Черкаський національний університет
імені Богдана Хмельницького

На правах рукопису

НЕСТЕРЕНКО АЛЛА МИКОЛАЇВНА

УДК 378.096: 51

РОЗВИТОК ПІЗНАВАЛЬНОЇ САМОСТІЙНОСТІ МАЙБУТНІХ АБІТУРІЄНТІВ У СИСТЕМІ ДОВУЗІВСЬКОЇ МАТЕМАТИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ

13.00.02. Теорія та методика навчання математики

Дисертація на здобуття наукового ступеня
кандидата педагогічних наук

Науковий керівник
Тарасенкова Ніна Анатоліївна,
доктор педагогічних наук, доцент

Черкаси – 2004

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ

ВЗО – вищий заклад освіти
ДМП – довузівська математична підготовка
ЗОШ – загальноосвітня школа
ЗСЗ – знаково-символьні засоби
ДЗСЗ – діяльність зі знаково-символьними засобами
ЗСТ – зовнішнє сертифікаційне тестування
ІКТ – інформаційно-комунікаційні технології
ІКТН – інформаційно-комунікаційні технології навчання
ОДЗ – область допустимих значень
ПВ – підготовче відділення
ПК – підготовчі курси
ППЗ – педагогічні програмні засоби

ПС – пізнавальна самостійність
Система ДМП при ВЗО – система довузівської математичної підготовки при вищих закладах освіти
ФДП – факультет довузівської підготовки
ЦНД – цілеспрямована навчальна діяльність

ВСТУП

В умовах розбудови національної системи освіти в Україні, виходу вітчизняної науки і техніки на світовий рівень, інтеграції у європейську та світову систему освіти постає проблема забезпечення високого рівня предметно-практичної підготовки підростаючого покоління, всебічного розвитку учнівської молоді, формування в учнів пізнавальної самостійності на основі глибоких і міцних знань, потреби і вміння навчання протягом усього життя. Важливе значення для розв'язання цієї проблеми має забезпечення належного рівня математичної освіти в країні.

Сучасні соціальні умови вимагають від учнівської молоді творчого підходу до розв'язання проблем практичного, прикладного змісту, до самостійного набуття нових знань, їх успішної реалізації, власного осмислення і обґрунтування нововведень, своєї точки зору на проблему, що розв'язується. Отже, інтелектуальний розвиток тих, хто навчається, формування у них позитивних рис особистості, розумової діяльності є одним з першочергових завдань удосконалення методичних систем навчання у кожній ланці освіти.

Упродовж кількох десятиріч у всіх країнах світу значно зросла потреба юнаків і дівчат у вищій освіті. Це зумовлено тим, що після другої світової війни у сфері вищої освіти склалися нові умови і тенденції. Могутнім рушієм подальшого розвитку вищої освіти стало те, що дедалі більша кількість робочих місць та видів діяльності потребує від працівників ґрунтовних знань і кваліфікації високого рівня. Щоб успішно виконувати роботу в таких сферах, потрібна вища освіта. Нині попит на вищу освіту зростає мірою того, як зростає роль наукових знань у діяльності людини та суспільства. Тому перед вищою освітою постає завдання якомога повніше враховувати нові вимоги і потреби суспільства в своїй діяльності .

Вища школа має здійснювати ефективну підготовку молоді. А для цього необхідно забезпечити не тільки кількість, але й якість підготовки молоді для їх подальшого навчання у ВЗО і неперервної освіти у майбутньому. Якісна підготовка юнаків і дівчат до їх успішного навчання у ВЗО потребує удосконалення не тільки шкільної освіти, але й організації різних форм освітніх послуг, серед яких важливе місце посідає система довузівської підготовки майбутніх абітурієнтів при ВЗО, зокрема, з математики.

У наш час у зв'язку із початком демографічного спаду спостерігається зменшення загальної кількості потенційних абітурієнтів. Але від того потреби суспільства у висококваліфікованих кадрах не зменшуються. Зараз в Україні відкрилася велика кількість недержавних вищих закладів освіти; майже в усіх державних ВЗО, поряд з навчанням молоді за державним замовленням (безоплатно), частина студентів може навчатися на платній основі. Однак у сучасних умовах продовжується пониження рівня реальних доходів населення; соціальне становище майбутніх абітурієнтів не завжди дозволяє їм сплатити за навчання, що призводить до зневіри майбутніх абітурієнтів у власні сили. Все це спричинює зменшення кількості абітурієнтів і тому потребує додаткового дослідження цієї проблеми.

Згідно з Концепцією математичної освіти України [104], Державним стандартом базової і повної середньої освіти [60] серед основних цілей освітньої галузі „Математика" визначається опанування учнями системи знань, навичок, умінь, необхідних у повсякденному житті та майбутній трудовій діяльності, достатніх для успішного оволодіння іншими освітніми галузями знань і забезпечення неперервної освіти, а також інтелектуальний розвиток учнів. Під цим мається на увазі, насамперед, що першочерговим є розвиток пізнавальної самостійності, творчого мислення учнів, активізація їх цілеспрямованої навчальної діяльності. А це може бути здійснено за умови набуття глибоких теоретичних знань та застосування відповідних їм практичних навичок і вмінь. Зокрема, важливим є вміння встановлювати причинно-наслідкові зв'язки між окремими математичними фактами, формулювати і розв'язувати математичної задачі, аналізувати нестандартні ситуації, обґрунтовувати твердження, критично підходити до суджень інших.

Необхідність реалізації особистісної спрямованості освіти у кожній її ланці потребує створення оптимально сприятливих умов для виявлення і розвитку здіб ностей майбутніх абітурієнтів, їх пізнавальної самостійності в опануванні знань і набуттю відповідних навичок та вмінь, що виступає передумовою для їх адаптації до повноцінної навчальної діяльності у вищих закладах освіти (ВЗО), а в подаль шому – до соціальної і професійної самореалізації в суспільстві.

Питання розвитку пізнавальної самостійності учнівської молоді старшого шкільного віку дістали широкого висвітлення у працях видатних психологів: Д. М. Богоявленського [25], Л. С. Виготського [39], П. Я. Гальперіна [41], Є. Я. Голанта [46], Г. С. Костюка [108], В. О. Крутецького [111], Н. О. Менчинсь кої [133], В. В. Рибалка [205], Ю. Л. Трофімова [205], С. Л. Рубінштейна [207], І. С. Якиманської [272] та ін. Педагогічні основи цієї проблеми розглядались у працях А. М. Алексюка [6], Л. П. Арістової [11], М. О. Данилова [58], Б. І. Коротяєва [106], І. Я. Лернера [123], М. І. Махмутова [131], В. О. Онищука [172], В. Ф. Паламарчук [181], Н. О. Половникової [190], М. М. Скаткіна [221], Г. І.

Щукіної [267] та ін. Методичний аспект висвітлювався М. І. Бурдою [31], О. С. Ду бинчук [68], П. М. Ерднієвим [270], М. І. Жалдаком [73], М. Я. Ігнатенком [87], Ю . Д. Кабалевським [88], О. С. Линдою [127], В. М. Осинською [176], О. І. Скафою [223], З. І. Слєпкань [224], Н. А. Тарасенковою [238], Л. М. Фрідманом [252], М. І. Шкілем [263-266] та ін.

Спеціальні дисертаційні дослідження з питання пізнавальної самостійності належать К. М. Бешерову [21], Н. В. Ванжі [36], К. Г. Вікторову [37], М. В. Гриньовій [51], Т. В. Гришиній [52], Г. А. Данилочкіній [56], Н. І. Зеленковій [79], М . Я. Ігнатенку [87], Н. М. Кварцхелії [95], Л. Г. Ковтун [97], Г. І. Кожевниковій [98], К. К. Коноваловій [101], Г. Ф. Криловій [113], Л. І. Лутченко [126], Н. В. Миничкіній [145], Н. Д. Моцик [148], Н. А. Тарасенковій [238], В. С. Тесленку [244] та ін.

У психолого-педагогічних дослідженнях з'ясовано, що пізнавальна самостійність є засобом підвищення усвідомленості й дієвості знань, показником розумового розвитку тих, хто навчається; відмічені шляхи практичного розв'язання проблеми через організацію самостійних робіт, розв'язування різноманітних задач, формування прийомів пізнавальної діяльності, розвиток в учнів рефлексії у ході навчальної діяльності. Суттєвим результатом проведених досліджень є обґрунтування того, що розвиток пізнавальної самостійності тих, хто навчається, є невідривною і органічною складовою підготовки творчої особистості. Однак проблема розвитку пізнавальної самостійності такої категорії учнівської молоді, як майбутні абітурієнти, залишається недостатньо вивченою і розробленою. Не розроблене належною мірою організаційне і методичне забезпечення цієї проблеми.

Прийняті Закон України „Про освіту" і національна програма „Освіта. (Україна XXI сторіччя)", Національна доктрина розвитку освіти в Україні у XXI столітті [1; 59; 151] передбачають диференціацію навчання як необхідну умову гуманізації навчального процесу та гуманітаризації змісту освіти. В останні роки в школах України все ширше запроваджується профільна диференціація. У багатьох середніх навчальних закладах створюються класи різного профільного спрямування, окремі школи набувають статусу спеціалізованих (з поглибленим вив-ченням тих чи інших шкільних дисциплін), створюються ліцеї, гімназії певного профілю. Згідно з державними документами у галузі освіти [104; 105], профільне навчання має забезпечувати належну підготовку випускників школи до вступу до ВЗО й повинно здійснюватися у старшій школі, а поглиблене вивчення математики може розпочинатися з 8 класу основної школи.

Але практика показує, що у багатьох середніх навчальних закладах профілізація запроваджується значно раніше – з п'ятого класу, а то й з початкової школи. При цьому вибір профілю навчання нерідко здійснюють батьки, а не самі учні, бо навіть у ранньому підлітковому віці діти не спроможні самостійно визначитися зі своїми майбутніми професійними намірами. Для батьків домінантним фактором у виборі певного профілю навчання дитини нерідко стає соціальна престижність цієї галузі освіти і відповідної майбутньої професійної діяльності, але не потенційні можливості учня, які у даному віці можуть ще не розкритися. Також нерідко є ситуації, коли учень обирає той чи інший профіль навчання лише тому, що побоюється розриву зв'язків з однолітками, які для нього є особистісно значущими, або відчуває страх перед різними труднощами адаптування у новому учнівському колективі. Внаслідок цього не поодинокими є випадки, коли старшокласник намагається саме через довузівську підготовку змінити профіль навчання, надолужити те, що не отримав за шкільні роки. Як правило, таким майбутнім абітурієнтам притаманний невисокий рівень математичної підготовки.

Загалом, у контингенті майбутніх абітурієнтів спостерігається значне розшарування за показником їх стартової підготовки з математики. Причин того багато і всі вони потребують спеціального наукового вивчення. Одне очевидно – запровадження і профільної, і рівневої диференціації у довузівському навчанні математики при ВЗО є нагальним. Отже, важливою є розробка науково обґрунтованого оснащення цієї проблеми.

Психолого-педагогічні дослідження свідчать про те, що майбутні абітурієнти досягли достатнього рівня розвитку розумових здібностей і вольових якостей, необхідних для прояву пізнавальної самостійності. У цей віковий період відбувається становлення соціальної зрілості, значущими стають опікування власним майбутнім, прагнення до самопізнання. Однак з кожним роком все більше непокоїть невідповідність рівня математичної підготовки майбутніх абітурієнтів тим вимогам і рівню складності завдань, які пропонуються на вступних іспитах. Особливо відрізняються недостатньою математичною підготовкою абітурієнти, які проживають у сільській місцевості. Проведений нами аналіз численних даних свідчить про те, що знання багатьох майбутніх абітурієнтів з математики є поверхневими, фрагментарними, формальними, неміцними, рівень їх самостійності залишається невисоким. Зокрема виявлено, що більшість майбутніх абітурієнтів не вміють виділяти істотні зв’язки, закономірності в аналогічних математичних завданнях, роблять помилки при перенесенні знань, не вміють виділяти, розпізнавати і застосовувати необхідні теоретичні відомості у конкретній математичній ситуації.

Одна з основних причин того криється у традиційній системі організації навчання математики, в якій не приділяється належна увага розвитку пізнавальної самостійності учнів. Тому наукового переосмислення потребують питання вдос коналення і поглиблення підготовки майбутніх абітурієнтів у системі довузівського навчання математики при ВЗО і це вимагає додаткового дослідження.

У навчальному процесі ще має місце жорстка регламентація, підхід до учнів як до об’єкта впливу з боку викладача, формалізм у роботі викладачів, що значно знижує творчий потенціал навчальної діяльності, гальмує активність і пізнавальну самостійність тих, хто навчається, в опануванні знань, навичок, вмінь. І школа, і довузівська система освіти не завжди успішно навчає своїх вихованців самостійно міркувати, шукати вихід із проблемних ситуацій, приймати і відстоювати власні рішення.

У традиційному навчанні математики все більше загострюються протиріччя між переважаючими груповими формами навчання та індивідуальним характером засвоєння знань, між засвоюваними теоретичними знаннями і практичними вмін нями майбутніх абітурієнтів, між знаннями, які виконують загальноосвітні, розвивальні функції, і знаннями, які проектуються на майбутню професію, між професійними намірами учнів старшої школи та їх інтелектуальними здібностями, між рівнем знань на атестат про загальну середню освіту і вимогами вступних іспитів до ВЗО. Однак способи реалізації індивідуального та диференційованого підходу, вибір тих чи інших методів навчання у системі ДМП при ВЗО не завжди науково перевірені, складність навчальних завдань не завжди відповідає можливостям майбутніх абітурієнтів, їх рівню навченості і научуваності. Все це призводить до недостатніх проявів учнями самостійності, саморегулювання та самоконтролю за результатами своєї діяльності.

В існуючому підході до побудови навчального процесу довузівської математичної підготовки мало враховуються закономірності учення майбутніх абітурієнтів, специфіка змісту програмових тем та організації їх вивчення. Проблематичним залишається врахування пізнавальних можливостей учнів, забезпечення дидактично доцільного впливу на розвиток їхньої активності та пізнавальної самостійності. Тому наукового переосмислення потребує питання побудови навчального процесу з математики на засадах системного, діяльнісного, комплексного, семіотичного та особистісно орієнтованого підходів. Їх науково обґрунтоване запровадження у навчальному процесі дозволить майбутнім абі турієнтам поглянути на математику не лише як одну із сторін навколишньої дійсності, але й застосовувати її зміст, форми, методи вивчення в удосконаленні якостей особистості, таких, як активність, пізнавальна самостійність, спроможність творчо розв'язувати навчальні задачі.

Окремої уваги потребують питання розробки і впровадження нових, нетрадиційних форм довузівської математичної підготовки, вдосконалення змісту , методів, прийомів і засобів організації навчальної діяльності майбутніх абітурієнтів.

Сучасні соціальні вимоги суспільства і особистості до рівня математичної підготовки учнівської молоді, орієнтація на профільну спрямованість, індивідуалізацію та диференціацію навчання і сучасний стан теоретичного та методичного оснащення довузівської системи навчання знаходяться у протиріччі, яке необхідно і можливо розв'язати. Це і визначає **актуальність дослідження** на тему: „Розвиток пізнавальної самостійності майбутніх абітурієнтів у системі довузівської математичної підготовки".

Указані протиріччя дають підстави для формулювання **проблеми дослідження**: як треба будувати процес навчання математики у системі довузівської підготовки при ВЗО, в якому забезпечення розвитку пізнавальної самостійності майбутніх абітурієнтів виступає і метою, і способом удосконалення математичної підготовки учнів?

Дисертаційне дослідження розпочиналось відповідно до плану науково-дослідної роботи кафедри математики Черкаського державного університету ім. Б. Хмельницького з теми "Удосконалення методики викладання провідних ідей математичного аналізу, геометрії та методики викладання математики", затвердженої рішенням вченої ради ЧДУ ім. Б. Хмельницького (протокол № 4 від 11 грудня 1995 року). У зв'язку з реорганізацією кафедр дослідження закінчувалось відповідно до плану науково-дослідної роботи кафедри алгебри, геометрії та методики викладання математики ЧДУ ім. Б. Хмельницького з теми “Актуальні проблеми методики викладання математики в середній школі й вузі”, затвердженої рішенням вченої ради Черкаського державного університету ім. Б. Хмельницького (протокол № 2 від 21 грудня 1999 року). Тему дисертації затверджено вченою Радою Черкаського державного університету ім. Б. Хмельницького (протокол № 2 від 26 лютого 1999 року) і узгоджено бюро Ради з координації наукових досліджень в галузі педагогіки і психології в Україні (протокол №2 від 20 березня 2000 року).

Об’єктом дослідження обрано процес навчання математики у системі довузівської підготовки.

Предметом дослідження є методична система довузівського навчання математики при ВЗО, яка сприятиме розвитку пізнавальної самостійності майбутніх абітурієнтів.

Мета дослідження: розробити та експериментально перевірити елементи методичної системи математичної підготовки майбутніх абітурієнтів у системі довузівського навчання при ВЗО, спрямованої на розвиток їх пізнавальної самостійності.

Гіпотеза дослідження: цілеспрямований розвиток пізнавальної самостійності майбутніх абітурієнтів під час довузівського навчання математики сприятиме підвищенню ефективності їх математичної підготовки, становленню їх особистості, формуванню в них життєвої та соціальної компетентності.

У відповідності до об’єкта й предмета дослідження для досягнення поставленої мети і перевірки гіпотези, розв’язувались наступні **завдання:**

1) на основі аналізу психолого-педагогічної, методичної і навчальної літератури, спеціально призначеної для довузівської підготовки, конкретизувати поняття пізнавальної самостійності учнів у контексті довузівської математичної підго товки, визначити зміст, структуру пізнавальної самостійності, критерії і рівні її сформованості у майбутніх абітурієнтів, які вивчають математику при ВЗО;
2) виділити психолого-педагогічні передумови розвитку пізнавальної самостійності майбутніх абітурієнтів у процесі математичної довузівської підготовки, проаналізувати і узагальнити передовий педагогічний досвід системи довузівської підготовки при ВЗО;
3) розробити методичну систему навчання математики у довузівській підготовці при ВЗО, спрямованої на розвиток пізнавальної самостійності майбутніх абітурієнтів;
4) експериментально перевірити ефективність розробленої методичної системи довузівської математичної підготовки майбутніх абітурієнтів при ВЗО.

Методологічною основою дослідження є теорія пізнання, сучасні дані щодо функціонування мозку, теорія спілкування, концепції системного, комплекс -ного, діяльнісного й семіотичного та особистісно-орієнтованого підходів до організації навчального процесу математики майбутніх абітурієнтів у системі ДМП при ВЗО, теорії розвивального навчання та концепції її спрямування в особистісне русло, концепції диференціації, гуманізації та гуманітаризації навчання, Закони України “Про освіту” та “Про загальну середню освіту”, Державна національна програма “Освіта” (“Україна. XXI століття”), Національна доктрина розвитку освіти в Україні, концепція 12-річної середньої загальноосвітньої школи, концепція математичної освіти 12-річної школи, фундаментальні положення теорії та методики навчання математики, теоретико-методичні основи комп'ютерної підтримки навчального процесу.

Для розв'язання поставлених задач і перевірки гіпотези використані наступні **методи дослідження**: 1) аналіз філософської, психолого-педагогічної, математичної і методичної літератури, змісту програм, підручників і методичних посібників з математики для майбутніх абітурієнтів; порівняння, узагальнення і систематизація науково-теоретичних положень; 2) спостереження за процесом математичної довузівської підготовки; вивчення й узагальнення досвіду роботи викладачів ВЗО у системі довузівського навчання математики шляхом спостережень; бесіди, анкетування, тестування, опитування, аналіз продуктів навчальної діяльності майбутніх абітурієнтів; 3) методи кількісного та якісного аналізу експериментальних даних.

Наукова новизна дослідження визначається тим, що у дисертації вперше розглядається проблема розвитку пізнавальної самостійності майбутніх абітурієнтів у системі ДМП при ВЗО; дістало подальший розвиток поняття "пізнавальна самостійність майбутнього абітурієнта у системі довузівської підготовки"; удосконалено елементи методичної системи організації навчального процесу у системі ДМП при ВЗО, спрямованої на розвиток ПС майбутніх абітурієнтів.

Теоретичне значення дослідження полягає в уточненні положень щодо структури пізнавальної самостійності майбутніх абітурієнтів; розробці рівнів, критеріїв ПС; розкритті шляхів і засобів розвитку ПС майбутніх абітурієнтів; у теоретичному і експериментальному обґрунтуванні відповідної методичної системи та побудові її моделі.

Практичне значення дослідження полягає у розробці методичних рекомендацій для викладачів, які працюють у системі довузівської математичної підготовки, дидактичних матеріалів, які дозволять майбутнім абітурієнтам більш ефективно здійснювати самостійну пізнавальну діяльність, набувати і поглиблювати знання, свідомо, активно, з більшим інтересом удосконалювати і застосовувати набуті знання, навички, вміння в конкретній математичній ситуації. Розроблені методичні рекомендації можуть бути використані під час підготовки абітурієнтів до вступних іспитів, студентами педагогічних вищих навчальних закладів, у системі підвищення кваліфікації вчителів.

Дослідження відбувалось у період з 1999 по 2004 років. Розробка досліджуваної проблеми проходила у три етапи.

І-й етап (1999-2000 рр.) – вивчення наукової літератури із проблеми, аналіз досвіду роботи викладачів, які працюють у системі довузівського навчання математики, проведення діагностичних і констатуючих досліджень, в результаті чого були визначені вихідні теоретичні положення, сформульована мета, завдання дослідження, висунута робоча гіпотеза.

ІІ-й етап (2000-2002 рр.) – проведення пошукового і формуючого експерименту, у результаті яких визначені можливі шляхи і засоби організації навчально-пізнавальної діяльності майбутніх абітурієнтів при вивченні математики у системі довузівської підготовки, що сприяють формуванню математичних знань, навичок, вмінь майбутніх абітурієнтів, розвитку пізнавальної самостійності у процесі розв'язування задач, спроможності переходити з нижчого на більш високий рівень пізнавальної самостійності, планувати діяльність, здійснювати самоконтроль та творчо підходити до розв'язуваної проблеми.

III-й етап (2002-2004 рр.) – опрацювання дослідно-експериментальних даних, перевірка ефективності та апробація розробленої методичної системи розвитку пізнавальної самостійності майбутніх абітурієнтів при вивченні математики, узагальнення і систематизація отриманих даних, оформлення дисертації.

Вірогідність одержаних результатів та їх обґрунтованість забезпечуються: методологією вихідних позицій дослідження; відповідністю методів дослідження його меті й завданням; репрезентативністю вибірки; різнобічною апробацією основних положень дисертаційної роботи в педагогічному експерименті та впровадженням розробленої методичної системи в практику роботи системи довузівської підготовки з математики (через відповідні посібники для учнів та вчителів); обговоренням теоретичних положень і конкретних результатів дослідження на конференціях і семінарах науковців, методистів та вчителів.

Апробація і впровадження результатів дослідження. Експериментальна перевірка розробленої методичної системи проводилась на базі підготовчих курсів Черкаського національного університету ім. Б. Хмельницького, Черкаського державного технологічного університету, Інституту соціального управління, економіки і права (м. Черкаси), Черкаського інституту пожежної безпеки ім. Героїв Чорнобиля, Черкаської банківської академії, Черкаської філії Європейського університету. Результати дослідження впроваджені в практику роботи підготовчих курсів при цих ВЗО.

Основні результати дослідження доповідались на Міжнародних конференціях "Евристичні методи у навчанні математики" (Донецьк, 2000); "Дидактика математики: проблеми і дослідження" (Донецьк, 2001); "Асимптотичні методи в теорії диференціальних рівнянь": секція методики навчання математики (Київ, 2002); Всеукраїнських конференціях "Сучасний стан і перспективи шкільних курсів математики та інформатики у зв'язку з реформуванням у галузі освіти" (Дрогобич, 2000); "Теорія та методика навчання математики, фізики, інформатики" (Кривий Ріг, 2001); "Формування духовної особистості в процесі навчання математики в школі та вищому навчальному закладі" (Луцьк, 2003); "Актуальні проблеми теорії і методики навчання математики" (Київ, 2004); IV Всеукраїнських читаннях, присвячених пам'яті М. В. Остроградського (Полтава, 2000); Науково-методичній конференції "Педагогічні технології організації навчально-виховного процесу в закладах нового типу" (Суми, 2000); Республіканському науково-методичному семінарі (Київ, 2002); засіданнях кафедри алгебри, геометрії й методики викладання математики Черкаського національного університету ім. Б. Хмельницького.

Публікації. Результати дослідження опубліковано в 20 роботах загальним обсягом 35,83 д.а., особистих 15,13 д.а. Серед них навчальний посібник для майбутніх абітурієнтів (11,86 д.а., особистих 7,1 д.а.), 5 методичних рекомендацій для слухачів підготовчих курсів (20,99 д.а., особистих 5,42 д.а.), 5 статей у збірниках наукових праць (1,89 д.а., особистих 1,57 д.а.), 2 статті з матеріалами доповідей (0,39 д.а.), 7 тез доповідей на конференціях (0,7 д.а., особистих 0,65 д.а .).

Особистий внесок здобувача полягає: у науковому обґрунтуванні необхідності постановки й комплексного розв'язання проблеми розвитку пізнавальної самостійності майбутніх абітурієнтів у системі довузівської математичної підготовки при ВЗО; у визначенні особливостей пізнавальної самостійності майбутніх абітурієнтів при вивченні математики; у розробці й апробації методики навчання повторювального курсу математики у системі довузівської математичної підготовки при ВЗО, спрямованої на розвиток пізнавальної самостійності майбутніх абітурієнтів.

РОЗДІЛ І

ПРЕДМЕТ І ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ АКТИВІЗАЦІЇ ПІЗНАВАЛЬНОЇ САМОСТІЙНОСТІ МАЙБУТНІХ АБІТУРІЄНТІВ У СИСТЕМІ ДОВУЗІВСЬКОЇ МАТЕМАТИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ

1.1. Мета, зміст та форми організації довузівської математичної підготовки майбутніх абітурієнтів

1.1.1. Цілі та завдання математичної підготовки майбутніх абітурієнтів.

У Законі України „Про освіту” [1], Національній доктрині розвитку освіти України у XXI столітті [151], Концепції 12-річної середньої загальноосвітньої школи [103] зазначається, що в сучасних умовах реформування освіти головним виступає формування в учнів готовності до самонавчання, самореалізації, вміння і прагнення самовдосконалюватися. Не можна людину навчити на все життя. Упродовж життя постає потреба поглиблювати набуті знання, вдосконалювати навички та вміння, ставити їх у відповідність до вимог, які виникають у процесі науково-технічного прогресу і розвитку ринкових відносин. Молодий спеціаліст в майбутньому має стати конкурентоспроможним на ринку праці, вміти пристосовуватись до змін суспільного життя завдяки саморегуляції своєї діяльності, власного саморозвитку.

Особливої уваги потребує проблема забезпечення неперервної освіти. Як зазначається у Концепції 12-річної середньої загальноосвітньої школи [103], загальна середня освіта є основою соціалізації молодої людини в суспільстві, фундаментом для подальшої її освіти чи трудової діяльності і забезпечує наступність у становленні людини в процесі її переходу від дитинства до дорослого життя, створює підґрунтя для загальнонаукової, загальнокультурної і допрофесійної підготовки фахівця до майбутнього суспільного життя. Шляхи реалізації неперервної освіти, зазначені в Національній доктрині розвитку освіти України у XXI столітті [151], полягають у забезпеченні наступності змісту та координації освітньо-виховної діяльності на різних ступенях освіти; у формуванні в учнів потреби і здатності до самонавчання відповідно до інтелектуальних особливостей особистості; у зв’язку між загальноосвітньою і вищою школою. Виходячи з цього положення зазначимо, що для здійснення неперервності в системі освіти важливо забезпечити умови для плавного, а не стрибкоподібного переходу з однієї ланки освіти в іншу, навчити учнів вчитися.

Загальні цілі навчання математики у системі довузівської математичної підготовки безпосередньо випливають із цілей і завдань забезпечення неперервної освіти, які зазначені у відповідних державних документах [103; 151]:
1) розвиток логічного мислення та інтуїції, алгоритмічної та інформаційної культури як особливого аспекту культури мислення майбутніх абітурієнтів, формування їх розумової активності, пізнавальної самостійності, потреби в самоосвіті, вмінь переносити набутий досвід у нові, нестандартні ситуації;
2) забезпечення свідомого і міцного оволодіння системою математичних знань, навичок і вмінь, необхідних для успішної майбутньої трудової діяльності, достатніх для продовження освіти у ВЗО, формування навичок математизації ситуацій під час досліджень різних явищ природи й суспільства;
3) формування у майбутніх абітурієнтів наукового світогляду, духовних цінностей , національної самосвідомості, позитивних рис характеру, здійснення естетичного, економічного виховання майбутніх абітурієнтів, їх професійної орієнтації.

У сучасних умовах реформування освіти в Україні загострюється проблема усунення розриву між математичною підготовкою у ЗОШ та ВЗО. Такий розрив насамперед проявляється у невідповідності набутих випускниками школи знань, навичок та вмінь тому рівню, який є необхідним для успішного продовження навчання у ВЗО [221]. Особливо гостро це проявляється на вступних іспитах з математики до ВЗО.

Про наявність розриву між рівнем математичної підготовки, знаннями, набутими майбутніми абітурієнтами в школі, та рівнем вимог, які пропонуються у конкурсних завданнях на вступних іспитах до ВЗО, свідчать помилки, які допускають абітурієнти під час вступних іспитів.

Л. І. Нічуговська [167] висловлює міркування стосовно математичної підготовки сьогоднішніх абітурієнтів. Вона відмічає, що певні труднощі у майбутніх абітурієнтів пов’язані із визначенням методів і способів розв’язання рівнянь, нерівностей, їх систем (алгебраїчних, показникових, логарифмічних, тригонометричних), шляхів раціональних перетворень тощо. При цьому більшість абітурієнтів долають труднощі пошукового характеру. Найскладнішим для вступників до ВЗО є застосування теоретичних знань під час розв’язування певної задачі, вміння володіти логікою математичних міркувань, усвідомлювати суть математичної задачі.

Відмічені труднощі призводять під час вступних іспитів до ВЗО до появи у майбутніх абітурієнтів грубих помилок, пов’язаних із використанням теорії на практиці. Зокрема, найбільш важкими для вступників виявляються геометричні задачі як із планіметрії, так і з стереометрії, розв’язування яких потребує розвине ного просторового уявлення, реалізації пошукових стратегій. Не менш складними для абітурієнтів виявляються завдання “на проценти”, особливо задачі на концен трацію та процентний вміст, процентний приріст тощо. Типовими недоліками при розв’язуванні логарифмічних і показникових рівнянь і нерівностей є неврахування значень основи та області допустимих значень змінної лога рифмічних функцій. Певні труднощі у значної кількості абітурієнтів при розв’язуванні квадратних нерівностей викликає метод інтервалів як найпоширеніший із методів розв’язування алгебраїчних нерівностей. Велика кількість помилок припадає на розв’язування ірраціональних рівнянь і нерівностей; знаходження області визначення функцій; побудову графіків функцій шляхом геометричних перетворень тощо.

За даними літературних джерел [49; 116; 117; 145; 149; 209; 257, 275 та ін.] та результатами проведеного нами аналізу численних робіт вступників до ВЗО, найбільш поширеними є помилки, які виникають під час виконання обчислень, тотожних перетворень, у процесі розв’язування рівнянь, нерівностей та їх систем, під час розв’язування планіметричних та стереометричних задач. Номенклатуру виділених нами найпоширеніших помилок наведено у додатку А.

Аналіз змісту задач, які пропонуються на вступних іспитах до різних ВЗО показує наступне. *По-перше*, у конкурсних завданнях пропонуються задачі з різ них розділів шкільного курсу математики. *По-друге*, задачі відрізняються за рівнем складності. Його визначають: зміст і кількість математичних понять і фактів, необхідних для розв’язування; характер способу діяльності (алгоритмічний, евристичний, мішаний), що застосовується у розв’язуванні; ступінь заву альованості точки входження у декодування на етапі пошуку ідеї розв’язування. *По -третє*, у комплектуванні конкурсних завдань в останній час спостерігається тенденція до трьохступеневого розподілу задач певного завдання. У першу групу задач (I ступінь), як правило, включають задачі, зміст і складність яких не виходить за межі загальноосвітньої математичної підготовки учнів. Другу групу задач (II ступінь) складають задачі, розраховані на рівень підготовки учнів, які навчались у школах і класах з поглибленим вивченням математики. До третьої групи задач (III ступінь) найчастіше включають одну-дві задачі, розв'язання яких вимагає нестандартних підходів.

Результати аналізу помилок, які припускають майбутні абітурієнти під час вступних іспитів до ВЗО, а також вимог і рівня складності завдань, що пропонуються на вступних іспитах, показують, що під час ДМП майбутні абітурієнти в більшості оволодівають необхідним обсягом навчального матеріалу з математики (поняттями, фактами, способами діяльності), але це не є достатнім для того, щоб успішно скласти вступні іспити до ВЗО і продовжити в ньому навчання.

Визначаючи мету і завдання навчання математики у системі довузівської підготовки, доцільно враховувати потреби у математичній підготовці майбутніх абітурієнтів відповідно до сфери їх майбутньої професійної діяльності. Математична підготовка учнів старшої школи передбачає розширення математичного апарату, засвоєного ними в основній школі; систематизацію загальних відомостей про функції; вивчення початків математичного аналізу; розв'язування прикладних задач; розширення відомостей про ймовірність і елементи статистики, про геометричні величини, розвиток просторових уявлень і уяви. Тому, на нашу думку, поняття "довузівська підготовка" доцільно трактувати як "повторювальне, поглиблене, поширене та професійно орієнтоване навчання".

Допоміжним кроком для успішної підготовки майбутніх абітурієнтів до вступу до ВЗО та подальшого навчання в ньому доцільно вважати вивчення в старших класах елементів вищої математики, які в подальшому поглиблено вивчаються на першому курсі ВЗО (елементи диференціального числення, визначники другого і третього порядків, розв'язування систем лінійних рівнянь за правилом Крамера і методом Гауса, елементи векторного аналізу, аналітичної геометрії тощо).

Проблемам довузівської підготовки присвячені ряд дисертаційних робіт, в яких розкриті окремі питання методики навчання програмового матеріалу у старшій школі (Т. В. Гришина, Г. А. Данилочкіна, Н. І. Зеленкова, Ю. Д. Кабалевський, Л. Г. Ковтун, А. С. Линда, Н. В. Миничкина та ін.) [52; 56; 79; 88; 97; 127; 143]; на підготовчих відділеннях при ВЗО (К.М. Бешеров, І. І. Бичкова, Н. М. Кварцхелія, К. К. Коновалова, Г. Ф. Крилова, П. О. Михайлов, В . Д. Рябчинська, А. М. Соцька та ін.) [21; 22; 95; 101; 113; 144; 208; 231]; на пе рших курсах ВЗО (Ш. Т. Гусейнов, Г. І. Кожевникова, В. С. Тесленко та ін.) [54; 98; 244]. Питання довузівської підготовки майбутніх абітурієнтів розглянуті та кож у роботах Г. М. Жовтої [75], Н. І. Матвєєвої та В. І. Чеботарьова [129] та ін., в яких висвітлені проблеми навчальної діяльності учнів старшої школи і слухачів підготовчих курсів та підготовчих відділень.

Однак, ми вважаємо, що поряд з тими важливими питаннями, які висвітлюють ці праці, в них не повною мірою розкрито питання впливу пізнавальної самостійності старшокласників, майбутніх абітурієнтів на ефективність подальшого навчання їх у ВЗО і майбутньої професійної діяльності. Залишились осторонь питання реалізації диференційованого, індивідуального, особистісно-орієнтованого підходів у навчанні математики майбутніх абітурієнтів . Крім того, за останній період змінились соціальні умови країни, виникли нові типи ВЗО, значного розвитку набула психолого-педагогічна і методична наука і потреба врахування їх результатів. Отже, дана проблема потребує подальшої наукової розробки.

Входження України до єдиної Європейської зони вищої освіти передумовлено досягненням системою вищої освіти України цілей Болонського процесу. У зв'язку з цим виникає мета довузівського навчання математики майбутніх абітурієнтів, яка б передбачала наявність у них таких залишкових знань і вмінь з математики, які були б необхідними для підвищення якості й успішності подальшого навчання у ВЗО. Одним із принципів, передбачених системою вищої освіти, є принцип пріоритетності змістової й організаційної самостійності та зворотного зв'язку, який полягає у створенні умов організації навчання, що вимірюється та оцінюється результатами самостійної пізнавальної діяльності студентів [225].

Основні цілі довузівської системи навчання математики полягають у підготовці майбутніх абітурієнтів до подальшого успішного навчання у ВЗО, а значить, і до конкурсних вступних іспитів. Для цього необхідно: 1) повторити, узагальнити і систематизувати, дещо розширити і поглибити набуті в школі знання, навички, вміння до розв'язування задач різного рівня складності; укріпити й поширити наявні залишкові знання, отримані під час навчання у загальноосвітніх навчальних закладах; 2) підвищити рівень знань, навичок, умінь щодо розв'язування прикладних задач та задач підвищеної складності; 3) підготувати майбутніх абітурієнтів до конкурсних вступних іспитів з урахуванням специфіки ВЗО. Конкретні цілі і завдання вивчення математики в системі довузівської математичної підготовки доцільно розкривати у межах окремих змістових ліній і формулювати як навчальні задачі.

Отже, вивчення математики в системі довузівської математичної підготовки при ВЗО майбутніми абітурієнтами має сприяти розвитку в них самостійності мислення, комунікабельності, працелюбності, прагненню до здійснення ними саморегуляції, самоконтролю власної діяльності, які виступатимуть як особистісні прояви, необхідні для розвитку їх пізнавальної самостійності.

1.1.2. Історія та сучасний стан системи довузівської підготовки з математики

1.1.2.1. Історія становлення системи довузівської підготовки.

Існування окремих форм довузівської підготовки становить вже понад сто років. Зокрема, зародження ПВ при ВЗО відбувалось ще в дореволюційній Росії в 70-80-х роках XIX ст. За ініціативою М. А. Корфа в Олександрійському повіті Єкатеринінської губернії були відкриті так звані „повторювальні" школи – навчальні заклади для випускників початкових шкіл, які бажали поновити та поширити здобуті раніше знання. Заняття в таких школах проводили вчителі земських шкіл у вихідні дні та у вечірній час. Іноді, крім повторення програми початкової школи, учням надавались додаткові відомості з граматики, арифметики, історії, географії [184]. У 90-х роках XIX ст. за ініціативою М. Ф. Бунакова та інших прогресивних діячів земської школи повторювальні школи почали відкриватись не стільки для повторення учнями набутих раніше знань, скільки для розширення кола знань та задоволення допитливості молоді, яка закінчила початкову школу. Вже у 1903 році у царській Росії було близько 445 повторювальних шкіл [184,136].

Наступним кроком у розвитку довузівської підготовки було утворення у ве ресні 1919 р. у Москві робітничих факультетів (робітфаків) при університетах. Робітфаки працювали в той час за програмами і планами, завіреними Науковою секцією вищої освіти та узгодженими із секцією професійної освіти [172, 404]. Через деякий час, у 1924 році були створені робітничі факультети двох типів: денні та вечірні. Термін навчання складав чотири роки, а навчальний рік поділявся на два семестри. На всіх робітничих факультетах були впроваджені технічний та суспільно-економічний профільні напрями. Заняття на робітфаках проводились на базі типових навчальних планів та програм, затверджених Державною вченою радою. Контингент робітфаків складали робітники і селяни віком від 18 років, які мали трудовий стаж не менше, ніж три роки [191, 409].

У травні 1930 року постановою ЦК ВКП (б) [196] усі різнорідні відділення, які існували на кожному робітничому факультеті, були реорганізовані і перетворені в самостійні робітфаки (індустріально-технічні, сільськогосподарські, економічні, медичні, педагогічні та ін.) та прикріплені за родовою ознакою до відповідних ВЗО на правах самостійних відділень. Робітфаки були переведені на трисеместрову систему і мали щотижневий робочий план.

Саме в цей час у системі робітничих факультетів на правах старших курсів створювались курси з підготовки до втузів, які мали спеціальні навчальні плани і програми. І тоді вже постає проблема розробки таких навчальних програм, які б включали, без дублювання, основні питання підготовки слухачів до ВЗО і сприяли б максимальному підвищенню якості роботи цих курсів. Співвідношення між денною та вечірньою формами навчання на робітничих факультетах складало 1:3 [196, 420].

З плином часу глибоко змінились умови соціального складу студентства. В роки Великої Вітчизняної війни та в період післявоєнного відбудовування народного господарства зменшилась кількість вступників до ВЗО. Виникла проблема нестачі сільських спеціалістів. Невідрегульований механізм залучення до вищої школи робітничої та сільської молоді викликав значні відсіви цих категорій абітурієнтів. Тому в 1969 році при вищих навчальних закладах були утворені ПВ для робітників і селян. ПВ повинні були здійснювати розширення соціальної бази інтелігенції, підвищувати рівень загальноосвітньої підготовки робітничої та сільської молоді, створювати їй необхідні умови для вступу до ВЗО. Заняття на ПВ проводились за трьома формами освіти: денною, вечірньою та заочною; термін навчання становив вісім місяців (з відривом від виробництва) і десять місяців (без відриву від виробництва) [196, 446].

Перші роки діяльності ПВ показали, що у 1969/70 навчальному році у 191 вузах на ПВ навчалось понад 20 тисяч осіб. Не дивлячись на значне відрахування слухачів (27%), необхідність цієї нової форми не викликала сумнівів. З другої половини 70-х років чисельність ПВ та слухачів стабілізувалась. Але наприкінці цього десятиліття ефективність ПВ різко знизилась [195,15], що було пов'язано з існуванням пільг та привілеїв для робітників і селян. Були проголошені рівні пра ва на отримання вищої освіти вихідцям з усіх соціальних груп, утворена конкурсна система, яка кардинально змінила статус ПВ, практика зарахування слухачів на перший курс за підсумками позитивно (навіть з трійками) складених іспитів виявилась застарілою. Відбір найбільш підготовленого в академічному плані контингенту було однією з умов успішної роботи відділень і залежало здебільшого від конкурсу, який наприкінці 70-х років складав 1,6-1,9 осіб на місце .

З 1987 року прийом на ПВ став здійснюватись у відповідності до постанови Ради Міністрів "Про покращення діяльності підготовчих відділень при ВНЗ" [195]. Зміни правил прийому створили в деяких вищих навчальних закладах додаткові ускладнення в комплектації контингенту слухачів ПВ. Ця постанова передбачала зарахування тих, хто успішно склав вступні іспити, але не пройшов за конкурсом на денне навчання даного ВЗО; осіб, які мали направлення від виробництва в порядку цільової підготовки; військовослужбовців, звільнених у запас за останні три роки; інвалідів 1-2 груп. Показником ефективності роботи ПВ слугував відсоток відрахування слухачів на іспитах. На той час він складав 5-7%. Причиною прогалин у загальноосвітній підготовці традиційно вважалося недостатнє володіння навичками самостійної роботи.

Наприкінці 80-х років контингент слухачів ПВ помолодшав і складався із молоді віком до 21 року (у період до початку 80-х років – 24 роки). У цей час, поряд із ПВ з'являється ще одна форма довузівської підготовки – ПК. Підготовчі курси – це завершений етап довузівського навчання при ВЗО, який прирівнюється за тривалістю до навчального року (тривалість навчання на ПВ, на відміну від ПК, складала два навчальні роки). Різні терміни навчання на ПВ і ПК вимагали розро бки відповідних робочих програм, які б враховували всі програмові теми (і відведені на них години) з кожного навчального предмета, що вивчався. Контингент ПК становили в більшості учні старших класів, коли на ПВ могли навчатись тільки ті, хто вже здобув середню освіту.

Навчання на ПВ і ПК мало своєю метою підготовку (підвищення рівня знань, навичок і вмінь) майбутніх абітурієнтів з певних навчальних предметів, які необхідні для складання вступних іспитів до ВЗО. Довузівська підготовка на ПВ відбувалась за трьома формами освіти: денною (шість разів на тиждень), вечірньою (чотири рази на тиждень) та заочною. На ПК були поширеними вечірня і заочна форми навчання. Заняття на вечірніх ПВ і ПК проводились у вечірній час, що вимагало багато зусиль від молоді, яка працювала або навчалась у школі. У зв'язку з тим, що на заочне відділення зараховувались особи, які закінчили серед ню школу, а також учні старших класів, кількість слухачів-заочників майже в 10 разів перевищувала кількість слухачів вечірньої форми навчання. Слухачі ПВ і ПК складали конкурсні екзамени на загальних засадах. Протягом кількох років того періоду кожен студент – це колишній слухач ПВ або ПК.

Поряд з цим, програма навчання на ПВ і ПК теж змінилась. До 80-х років не був врахований той факт, що перерва у навчанні для більшості слухачів є значною , шкільна підготовка слабка, а термін навчання на ПВ і ПК дуже стислий. Ставши студентами, колишні слухачі ПВ і ПК не могли засвоювати вищу математику на відповідному рівні і більшість з них відраховувались з ВЗО. Тому в програму ПВ і ПК були включені елементи вищої математики (в програмі середньої школи ці розділи на той час були відсутні), а ті розділи елементарної математики, які у процесі навчання у ВЗО майже не використовувались, були значно скорочені. Третина навчального часу відводилась на лекційні заняття, застосовувались різні форми практичних занять, що певним чином готувало слухачів ПВ і ПК до системи навчання у вищих навчальних закладах.

На початку 90-х років можливість навчатись на денних та вечірніх підготовчих відділеннях отримали і випускники середньої школи, які мали один рік трудового стажу, а на заочних – учні старших класів і ті особи, хто вже мав середню освіту. Контингент слухачів ПВ помолодшав до 19 років, термін навчання складав 8-9 місяців. Все більше уваги приділялось обдарованій молоді, про що свідчить створення при ВЗО ліцейних класів.

З початку 90-х років розпочалось сучасне реформування системи освіти в Україні. Окремі сторони довузівської підготовки дістали покращення. Однак, разом з тим, виникли нові проблеми і загострились раніше відомі. Все це потребує подальшого вивчення і наукового аналізу.

1.1.2.2. Сучасний стан системи довузівської підготовки.

У другій половині 90-х років стан системи довузівської підготовки набув деяких змін. Контингент тих, хто навчається у системі довузівської підготовки, по молодшав – це молодь віком 16-18 років. У багатьох ВЗО країни створюються спеціальні підрозділи довузівської підготовки (факультети довузівської підготов ки, підготовчі відділення, підготовчі курси тощо), розвивається мережа ліцейних закладів освіти, поступово набуває поширення дистанційне навчання, яке ґрунтується на застосуванні сучасних інформаційно-комунікаційних технологій. За даними констатуючого зрізу, проведеного нами у ВЗО (Національному технічному університеті України “Київському політехнічному інституті”, Національному аерокосмічному університеті ім. М. Є. Жуковського “Харківському авіаційному інституті”, Київському державному технічному університеті будівництва і архітектури, Волинському державному університеті, Дніпропетровському державному фінансово-економічному інституті, Черкаському державному технологічному університеті, Черкаському національному університеті ім. Б. Хмельницького та ін.), до 75-80% в середньому від загального набору – це студенти, які пройшли навчання у певному підрозділі системи довузівської підготовки.

До спеціальних підрозділів системи довузівської підготовки при ВЗО відносяться: ФДП, до яких можуть входити підготовчі курси і підготовчі відділення; підготовчі відділення як самостійний підрозділ при ВЗО; підготовчі курси як самостійний підрозділ довузівського навчання.

У системі ДМП при ВЗО навчання математики майбутніх абітурієнтів у наш час здійснюється за такими формами: 1) денною (тут навчаються майбутні абітурієнти, які вже мають середню освіту; заняття проводяться протягом навчального тижня, зранку); 2) вечірньою (тут навчаються учні старших класів, середніх спеціальних навчальних закладів, а також ті, хто закінчив загальноосвітній навчальний заклад; заняття проводяться два рази на тиждень у другій половині дня протягом чотирьох годин); 3) заочною (тут здебільшого навчаються учні 11-х класів, які проживають у місцевості, віддаленій від ВЗО, а також молодь, яка вже десь працює).

Нерідко ВЗО створюють філіали підготовчих курсів, які працюють при школах, що містяться у віддалених від вузів районах, селах, містах; заняття найчастіше проводять не викладачі ВЗО, а вчителі шкіл, навчання відбувається за робочими програмами, які розроблені у системі ДМП базового ВЗО. Зокрема, ФДП при Київському національному технічному університеті України "Київському політехнічному інституті" має свої філіали майже в усіх регіонах України. За трива лістю навчання на ПК при цьому ВЗО може відбуватись на протязі одного-двох навчальних років (для учнів 11-х класів, а також учнів 10-11-х класів). ФДП при Київському політехнічному інституті забезпечують усі свої філіали навчальною літературою, яка має тренувальну і систематизуючу функції, сприяє організації самостійної роботи майбутніх абітурієнтів.

За тривалістю навчального процесу підготовчі курси розрізняють на довготривалі (7–9 місяців) і короткотривалі (до 1 місяця, 4 місяці).

Поширеним підрозділом довузівського навчання є ПВ, які працюють при ВЗО. На ПВ навчаються слухачі, які закінчили ЗОШ, технікум, училище, і бажають поновити , поглибити набуті раніше знання з математики та підготуватись до успішного складання вступних іспитів до обраного ВЗО і подальшого навчання у ньому. Підготовчі відділення за формою організації навчання розрізняються на денні і вечірні, а за терміном підготовки на однорічні та дворічні. Відповідно до кожної з форм навчання ПВ базовими ВЗО розробляються робочі програми, в яких у межах вивчення кожної теми спеціально відводяться години на роботу під безпосереднім керівництвом викладача.

У більшості ВЗО України працюють ФДП – до 57% від загальної кількості установ, в яких проводиться довузівська підготовка, а от ПК складають наближено 11%, а ПВ – до 8 %. Це свідчить про те, що ФДП як самостійний підрозділ довузівського навчання і як структурна одиниця ВЗО є найбільш поширеною. Нерідко ФДП містять ПВ і ПК як окремі підрозділи. У ряді ВЗО України ПВ функціонують на правах ФДП. Керівництво ФДП здійснює декан та його заступники, які нерідко виконують обов'язки завідувачів ПВ і ПК. ПК можуть існувати як самостійний підрозділ, а також належати до складу ФДП чи ПВ. Часто ПК створюються за наявності достатнього набору слухачів.

Враховуючи те, що ФДП, ПВ і ПК мають схожі цілі і завдання математичної підготовки майбутніх абітурієнтів, а відмінне у їх функціонуванні стосується швидше організаційних факторів, аніж змісту навчання, вважаємо за доцільне не розрізняти їх у подальшому і позначати спільним терміном – система довузівської математичної підготовки при ВЗО.

За останні десять років спостерігається ситуація, коли навіть за наявності значного конкурсу знизився не кількісний склад довузівської підготовки, а якість набору першокурсників до ВЗО. Проведений нами аналіз результатів вступних іс питів до ВЗО, зокрема, за даними Черкаських ВЗО за період 1991–2000 рр., що кількість тих, хто навчався на підготовчих курсах, у середньому зменшилась від 9853 до 6372 осіб, серед тих, хто складав іспити, кількість осіб зменшилась від 2668 до 1781, серед тих, хто витримав іспити, зменшення відбулось від 1057 осіб до 977, і на перший курс було зараховано в середньому 500 осіб. Розрив між рів нем підготовки абітурієнта і вимогами ВЗО став проблемою вищої освіти країни.

З 1999 року у майбутніх абітурієнтів з'явилась можливість складати вступні випробування одночасно у кількох вузах. Такий підхід надає майбутнім абітурієнтам можливість продовжити навчання в одному із ВЗО, до яких були подані документи й успішно пройдені вступні випробування. Однак, це має і негативні аспекти. Майбутні абітурієнти нерідко розпорошують зусилля, є певна невизначеність щодо вибору майбутнього профілю навчання, домінує лише потреба змінити власний соціальний статус – стати студентом. Це призводить до нечіткого усвідомлення ними головного завдання – вдосконалення самого себе на основі активної самостійної пізнавальної діяльності. Ситуація, що склалася, вимагає подальшого наукового аналізу і впровадження певних заходів щодо підвищення рівня довузівської підготовки майбутніх абітурієнтів.

У 2002-2003 навчальному році Міністерство освіти і науки України за підтримки Міжнародного фонду „Відродження" проводило експеримент (у чотирьох ВЗО України) щодо зовнішнього тестування навчальних досягнень учнів, результати якого, за бажанням випускників, можуть бути зараховані як державна підсумкова атестація, а також як вступний іспит до тих ВЗО, які погодяться визнавати ці результати. Зовнішнє тестування повинно проводитись на підставі однакових вимог і за однаковими процедурами, що дасть змогу отримати об'єктивну і порівняльну оцінку навчальних досягнень учнів. Програмові вимоги зовнішнього тестування [80], як показує проведений аналіз, укладені відповідно до навчальних програм середньої загальноосвітньої школи і програми вступних випробувань до ВЗО, що в свою чергу надасть змогу забезпечити наступність між середньою та вищою освітою. Зазначимо, що у Російській Федерації у 2001 році також розпочався експеримент по впровадженню єдиного державного іспиту [168].

Зовнішнє тестування з математики за своєю метою має перевірити відповідність знань, навичок і вмінь учнів програмовим вимогам; виявити рівень навчальних досягнень учнів; оцінити ступінь підготовленості випускників загальноосвітніх навчальних закладів до подальшого навчання у ВЗО, рівень їх загального і математичного розвитку.

Аналіз результатів ЗСТ [81], дає змогу зазначити, що на високому рівні досягнень шкільну оцінку 12 балів одержало лише 13 % учнів, середній рівень до-сягнень виявили 36 %, достатній рівень – 49 % і початковий рівень досягнень з математики виявили 1,6 %. Завдання, що потребували від учнів стандартного застосування програмового матеріалу за відомими алгоритмами і зразками, в учас ників тестування не викликали значних труднощів. Складнішими для учнів виявилися завдання з розділів “Елементи комбінаторики, початки теорії ймовірностей та елементи статистики” і “Функції”. Ці завдання розв’язали, відповідно 45% і 58 % учнів із групи сильних учнів (570 учнів) і лише 16% і 15 % – із групи слабких учнів (теж 570 учнів). Завдання на застосування програмового матеріалу з алгебри і початків аналізу у змінених і ускладнених ситуаціях розв’язали від 11% до 48 % учнів, а також з геометрії – від 17% до 26 % учнів. Результати тестування окремих учнів значною мірою відрізняються від рівня навчальних досягнень за річними оцінками у школі.

Ми вважаємо, що ЗСТ з математики дає можливість виявити та перевірити рівень знань, навичок, умінь випускників у відповідності до програмових вимог із забезпеченням прозорості та об’єктивності такої оцінки; одержати реальну оцінку знань з математики випускнику школи – абітурієнту, оскільки відмічається завищена самооцінка рівня навчальних досягнень учнів; діагностики помилок, особливо на початковому та середньому рівнях навчальних досягнень учнів.

Щорічний аналіз роботи приймальних комісій різних ВЗО України свідчить, що на перших курсах зросло число академічних заборгованостей та відрахувань. Наприклад, у Черкаському державному технологічному університеті за період з 1999 року по 2003 рік прослідкується така картина (див. табл. 1.1).

Наведені дані свідчать про те, що кількість майбутніх абітурієнтів, які подавали документи на денну форму навчання щороку змінюється стрибкоподібно, а на заочну форму навчання – збільшується в середньому на 74 особи. Однак, кількість тих абітурієнтів, які витримали іспит з математики, в середньому зменшується на 200 і 65 осіб відповідно на стаціонар і заочне відділення. Однією з причин такого зменшення ми вважаємо недостатню математичну підготовку майбутніх абітурієнтів до конкурсних іспитів, невідповідність рівня набутих знань, навичок, вмінь майбутніх абітурієнтів рівню складності і вимогам до завдань, які пропонуються на вступних іспитах з математики до ВЗО.

Такий розрив об’єктивно необхідно усунути і одним із шляхів його ліквідації виступає спеціально організована довузівська математична підготовка.

Таблиця 1.1

Результати вступу до ВЗО першокурсників, які навчаються у ЧДТУ.

Рік	**Подано заяв на денну (Д) і заочну (З) форми навчання**		**Складали іспит на денну (Д) і заочну (З) форми навчання**		**Витримали іспит на денну (Д) і заочну (З) форми навчання**		**Зараховано всього на денну (Д) і заочну (З) форми навчання**		**Продовжують навчатись після першої сесії на денній (Д) і заочній (З) формах навчання**	
	Д	З	Д	З	Д	З	Д	З	Д	З
1999	1126	462	1094	407	917	382	629	363	629	360
2000	1774	425	1680	533	1437	526	1078	494	1077	492
2001	1701	505	1572	530	1469	502	927	409	927	401

2002	2093	813	2009	590	1449	552	1173	528	1173	525
2003	1571	856	1549	764	1181	741	1121	700	1121	685

У наш час досить поширеною формою довузівської підготовки стало репетиторство. До такої форми підготовки найчастіше звертаються учні старших класів загальноосвітніх навчальних закладів, які бажають поглибити і розширити знання, навички, вміння щодо розв'язування задач підвищеної складності (задачі з параметрами, стереометричні задачі, текстові задачі тощо). Однак підготовка майбутніх абітурієнтів за допомогою репетитора нерідко спрямована на розв'язування саме таких завдань і не завжди враховує повторення знань, навичок , вмінь майбутніми абітурієнтами щодо розв'язування простіших завдань, які відповідають обов'язковому рівню навченості учнів. Тому репетиторство має свій негативний бік і не завжди може сприяти ефективній довузівській підготовці майбутніх абітурієнтів.

Найбільше занепокоєння викликають результати математичної підготовки майбутніх абітурієнтів з числа жителів сільської місцевості. Сільські учні, порівняно зі своїми міськими ровесниками, поставлені не в однакові умови: школи нових типів відкриваються переважно в містах; сільські вчителі часто недостатньо обізнані стосовно нових технологій навчання, сучасних наукових і методичних надбань, не мають необхідної літератури, а соціальні умови життя не дозволяють сільським вчителям повною мірою вдосконалюватись, набувати і поглиблювати нових знань; матеріально-технічна база сільських і міських шкіл не однакова, в школах сіл майже немає комп'ютерів. Тому довузівська підготовка учнів сільської місцевості, як правило, не дає позитивних результатів, а займатись з репетитором має змогу далеко не кожен учень.

Майбутні абітурієнти, які проживають у місті, де розташований ВЗО, також не завжди мають змогу отримати математичну підготовку, достатню для успішного складання іспиту з математики під час вступу до ВЗО. До такого іспиту повніше готують класи з поглибленим вивченням математики. Але такі класи існують не в усіх загальноосвітніх закладах. Займатися ж з репетитором не завжди дозволяє соціальний стан того чи іншого учня.

На погіршення стану математичної підготовки також впливає пом'якшення умов здобуття медалей. За даними по Черкаській області, у 2001 році на співбесі дах з математики до Уманської сільськогосподарської академії зі 138 абітурієнтів-медалістів було зараховано лише 53; з 246 медалістів, які вступали на всі факультети до Черкаського інженерно-технологічного інституту (тепер державний технологічний університет), студентами стали лише 98; до Черкаського державного університету ім. Б. Хмельницького подали заяви на вступ 428 медалістів, але вступити до ВЗО змогли лише 222 з них. Зараз кожен 10 -й випускник школи – медаліст. Та як повідомила начальник відділу програм зайнятості й статистики Черкаського обласного центру зайнятості, до центрів зайнятості області щороку звертаються понад 1150 випускників шкіл, які не змогли вступити до навчальних закладів, і в їх числі опиняється багато медалістів. Трапляються випадки, коли вчителі навмисне завищують оцінки учневі, аби підтягнути його до „хорошиста" чи „медаліста". Нерідко таких хлопців і дівчат, яким пощастило стати студентами, відраховують з ВЗО через неспроможність навчатись в обраному ВЗО за браком необхідних знань, навичок, вмінь і не вмінню вчитись, в тому числі і самостійно. В Україні зараз діє 971 ВЗО, де навчається 1 млн. 780 тис. студентів, і щороку спостерігається відрахування близько 20% першокурсників.

Сучасний стан розвитку і впровадження комп'ютерної техніки дозволяє майбутнім абітурієнтам за допомогою розміщених на сайтах INTERNET відомостей про діючі форми довузівської підготовки, умови прийому до ВЗО України й Росії, обрати за інтересами той ВЗО, в якому майбутні абітурієнти бажали б пройти довузівську математичну підготовку і продовжити в майбутньому своє навчання. Аналіз фактів, які викладені на сайтах ВЗО як України, так і Росії, показав, що ці сайти містять ґрунтовні відомості про форми й умови роботи різних форм довузівської підготовки (зокрема, які предмети вивчаються, за якою формою роботи відбувається навчання, як відбувається контроль, відмічені терміни навчання, чи існує індивідуальна програма навчання, якими пільгами користуються майбутні абітурієнти тощо). Ми вважаємо, що значну допомогу майбутнім абітурієнтам у їхній довузівській математичній підготовці надають відомості щодо зразків варіантів завдань вступних випробувань до ВЗО, наведені приклади їх розв'язування й оформлення, що дозволить майбутнім абітурієнтам ознайомитися з вимогами і рівнем складності таких завдань, оцінити власні знання і спроможність розв'язати аналогічні задачі вступних іспитів з математики до ВЗО. На сайтах ВЗО України й Росії містяться також зразки тестів, які пропонувались випускникам загальноосвітніх навчальних закладів протягом останніх чотирьох років. Такі тести надають майбутнім абітурієнтам можливість визначити рівень набутих знань, навичок, вмінь; логічність, швидкість і раціональність мислення, зробити порівняльну характеристику щодо складності завдань того чи іншого рівня. Зауважимо, що позитивним фактом для майбутніх абітурієнтів є відомості про навчальні посібники для самопідготовки до вступних іспитів з математики (хоча такі відомості надають не всі ВЗО).

На нашу думку, всі відомості, які містять сайти ВЗО щодо математичної довузівської підготовки майбутніх абітурієнтів, мають важливе значення і надають значну допомогу у самовизначенні майбутніх абітурієнтів з майбутнім профілем подальшого навчання у ВЗО, зосередженні зусиль на оволодінні й поглибленні знань, навичок, вмінь, які б відповідали рівню складності завдань вступних іспитів.

Однак, ми вважаємо, що доцільним було б запропонувати майбутнім абітурієнтам не тільки відомості про наявність тих чи інших навчальних посібників, але й надати інформацію про місцезнаходження таких посібників (адреси бібліотек) та умови доступу до них.

В останні роки у зв'язку з широким впровадженням профільної диференціації у середній ланці освіти з'явилися школи й класи різної профільної спрямованості, основна мета яких – розвиток здібностей старшокласників у відповідності до їх нахилів та інтересів відносно обраного профілю. Концепцією профільного навчання [105] визначено основні напрями профілізації: суспільно-гуманітарний, природничо-математичний, технологічний, художньо-естетичний, спортивний. Профільне навчання спрямоване на набуття старшокласниками навичок самостійної науково-практичної, дослідницько-пошукової діяльності, розвиток їх інтелектуальних, творчих, моральних, фізичних, соціальних якостей, прагнення до саморозвитку та самоосвіти.

Зміст і структура профілів передбачає різні рівні опанування математики: рівень освітнього стандарту (обов'язковий), підвищений (базовий) і саме профільний рівень (поглиблений), який сприятиме поглибленому вивченню предмета. Зокрема, поглиб лений курс вивчення математики адресований учням 8-12-х класів, які планують пов'язати свою майбутню професію з математикою. Вибір профілю навчання має залежати здебільшого від вибору майбутньої спеціальності. У Концепції математичної освіти [104] підкреслюється, що програму кожного курсу доцільно будувати за мо-дульним принципом, тобто так, щоб вона містила дві частини: інваріантну (обов'язкову) і варіативну, що складає 1/3 всього обсягу курсу математики. Ці програми повинні різнитися способами упорядкування матеріалу, ступенем узагальнення знань, співвідношенням між теоретичними і емпіричними знаннями, а також бути орієнтовані на три рівні вимог до математичної підготовки: середній, достатній, високий.

Отже, аналіз сучасного стану навчання у системі ДМП при ВЗО показує, що існують фактори, які негативно впливають на ефективність довузівського навчання. Серед таких факторів можна виділити наступні: 1) за соціальним станом деяких майбутніх абітурієнтів їхнє навчання мотивується наявністю грошових засобів і такі особи, маючи задовільну навченість, проявляють при цьому інертність мислення, відсутність інтересу, небажання до вивчення математики і під впливом соціальних обставин мають завищену самооцінку, що не відповідає наявному рівню їх знань, навичок, вмінь; 2) недостатній пізнавальний інтерес у майбутніх абітурієнтів, які мають низький рівень знань, призводить до пасивності у навчальній діяльності, до гальмування їхньої пізнавальної самостійності; 3) недостатнє забезпечення методичними розробками, які б охоплювали всі програмові теми, може викликати утруднення у самостійному оволодінні і повторенні курсу математики, викликати інертність, байдужість, негативний емоційний стан у майбутніх абітурієнтів; 4) стислі терміни навчання у системі ДМП при ВЗО, які становлять 8–9 місяців, не завжди передбачають той факт, що робочі програми мають враховувати профільну спрямованість, диференціацію навчання та сприяти адаптації слухачів до сучасних вимог, які висуваються системою навчання у ВЗО; 5) ефективність повторювального курсу математики певною мірою залежить від досвідченості та компетентності викладачів; 6) у сільській місцевості часто відсутня консультаційна допомога тим, хто прагне пройти довузівську підготовку, що підсилює потребу в дистанційній освіті.

Утруднення, що виникають у майбутніх абітурієнтів під час довузівського навчання, вимагають удосконалення традиційних і впровадження у процес навчання нетрадиційних (інноваційних) методів, форм та засобів довузівської підготовки майбутніх абітурієнтів.

Усі ці факти свідчать про необхідність пошуку шляхів і засобів удосконалення математичної підготовки майбутніх абітурієнтів у системі довузівської освіти, зокрема, і з метою розвитку їх пізнавальної самостійності.

1.2. Психолого-педагогічні передумови розвитку пізнавальної самостійності майбутніх абітурієнтів у системі довузівської математичної підготовки

1.2.1. Поняття пізнавальної самостійності та її структура.

Поняття пізнавальної самостійності є складним і багатогранним. Розкриттю його сутності присвячено чимало робіт провідних психологів, педагогів, математиків-методистів [30; 46; 58; 79; 119; 130; 186; 190; 258 та ін.]. Однак, погляди різних авторів не завжди є одностайними, спостерігаються розбіжності, неоднозначні тлумачення тих самих факторів. Зокрема, у ряді робіт як тотожні розглядаються поняття „самостійність" (Є. Я. Голант [46], М. А. Данилов [58], та ін.), „пізнавальна самостійність" (І.Я. Лернер [123], М.І. Махмутов [131], Н.О. Половникова [190] та ін.), „активність" (Т. І. Шамова [259], Г. І. Кожевнікова [98] та ін.). Іншими авторами ці поняття розрізняються. Зупинимось на цьому детальніше.

На нашу думку, сутність поняття ПС певним чином відображається у відповідному терміні. Це поняття вже містить у собі умову самостійності, яка трактується в психологічному словнику [204, 292] як „незалежність, здатність виконувати все своїми силами, без допомоги інших". Отже, самостійність притаманна діяльності, яка здійснюється без сторонньої допомоги. За тлумаченням Українського педагогічного словника [47, 297] „самостійність" характеризується двома показниками: а) сукупністю засобів – знань, навичок і вмінь, якими володіє особистість; б) ставленням особистості до процесу діяльності, її результатів і умов здійснення, а також зв'язками з іншими людьми, котрі виникають у процесі діяльності.

У працях психологів (Д. Н. Богоявленського [25], П. Я. Гальперіна [41], Л. С. Виготського [39], О. М. Кабанової-Меллер [89], Н. О. Менчинської [133] та ін.) самостійність розглядається не як проста сума знань, навичок, вмінь, що забезпечують процес діяльності, а як суспільний прояв особистості. С. Л. Рубінштейн писав: "Справжня самостійність передбачає свідому вмотивованість дій та їх обґрунтованість. Несхильність до чужого впливу і навіювань є не власною волею, а справжнім проявом самостійної волі, оскільки сама людина вбачає об'єктивні обґрунтування для того, щоб чинити так, а не інакше" [207, 524]. Самостійність С. Л. Рубінштейн розглядав як основну якість особистості, без прояву якої неможливий успіх у розв'язуванні пізнавальних, практичних задач. Ця якість, на його думку, забезпечує можливість учнів самостійно ставити мету, визначати напрям своєї діяльності. Самостійно набуті знання, як правило, є глибоко обміркованими, свідомо й міцно засвоєними.

У психолого-педагогічній літературі самостійність розглядається як спроможність особистості до діяльності без втручання з боку інших осіб. Самостійність особистості не виступає як ізольована якість особистості, вона тісно пов'язана з незалежністю, ініціативністю, активністю, наполегливістю, самокритичністю та самоконтролем. Н. О. Менчинська [133] і А. М. Матюшкін [

130] розглядають самостійність як необхідну умову продуктивної розумової діяльності. О. М. Леонтьєв [120] вважає самостійність важливою властивістю особистості, яка забезпечує вибір і здійснення певного способу розв’язування задач.

У 30-40 – х роках під час дослідження сутності самостійності робиться спроба уточнити такі поняття, як „активність”, „самостійність”. Вони розглядаються як важливі характеристики пізнавальної діяльності школярів, без яких неможливий успіх в цій діяльності. В 1944 році Є. Я. Голант розглядає прояв самостійності школярів у трьох аспектах: як організаційно-технічну самостійність; як самостійність в процесі пізнавальної діяльності; як самостійність в практичній діяльності. Прояв самостійності він бачить не тільки в тих чи інших діях під час навчальної роботи, але і як самостійність думки, самостійність міркувань, суджень, висновків [46]. Трохи пізніше Є. Я. Голант розглядає самостійність як сукупність компонентів, які забезпечують ефективність навчання. На його думку, найбільшу самостійність учень проявляє тоді, коли виконує певне завдання і при цьому не відтворює зразок розумової чи фізичної дії, а вносить в цю роботу щось своє, нове, створює „власний” спосіб міркувань.

Ш. І. Ганелін [42] розглядає самостійність як складне особистісне утворення, яке містить в собі самостійність думки, уміння застосовувати отримані знання в навчальній діяльності, займатись самоосвітою, проявляти ініціативу, активність у розв’язуванні задач.

Р. Г. Лемберг, Т. І. Шамова, Г. І. Щукіна [119; 258; 267] вбачають у самостійності показник активності особистості, її спроможність до пізнавального пошуку. О. М. Матюшкін [130] намагається визначити самостійність як спосіб мислення і діяльності, який проявляється у виконанні завдань на застосування набутих знань та вмінь в конкретних умовах, у спроможності орієнтуватися в новій обстановці, знаходити раціональні прийоми і способи розв’язування різних задач.

У контексті проблеми організації самостійної роботи школярів Б.П.Єсипов [70] розглядає самостійність як якість особистості учня, яка характеризується прагненням досягти поставленої в завданні мети, завдяки своїм зусиллям та проявам в тій чи іншій формі результатів своїх розумових чи фізичних дій.

Існують різні підходи і до трактування поняття „пізнавальна самостійність” (ПС). ПС – це складене, багатогранне за своїми властивостями поняття. Тому вже на перших етапах психолого-педагогічних та дидактичних досліджень з проблеми розвитку ПС не прослідковувалось однозначного підходу як у термінології, так і визначенні поняття ПС.

Термін „пізнавальна самостійність” має досить широке тлумачення, оскільки пізнання у різні вікові періоди відбувається по-різному. А це означає, що і самостійність у залежності від віку дитини, наявних у неї знань, навичок і вмінь, етапу навчального процесу буде носити різний характер. У педагогічному процесі самостійність учнів здебільшого є відносною. Термін „пізнавальна самостійність” відтворює як сутність конкретної пізнавальної діяльності, так і її психологічний механізм.

На відміну від самостійності, С. Л. Рубінштейн вводить поняття пізнавальної самостійності як основної характеристики спроможності учня до чуттєвого сприймання, логічного опрацювання власними силами навчального змісту і формулювання пізнавальної задачі [207, 464]. У працях відомих психологів пізна-вальна самостійність розглядається як якість особистості [24; 25; 39; 40; 89; 205]. Іншими авторами ПС трактується як діяльність, що вбирає в себе "всі елементи змісту навчання" [123]; як здатність учня керувати своєю поведінкою, „спрямовувати власну діяльність" [150]; така якість особистості, яка проявляється у готовності „своїми силами вести цілеспрямовану пізнавально-пошукову діяльність" [190]; як сукупність прагнень та вмінь учнів без сторонньої допомоги виконувати поставлені навчальні задачі [243]; як основна якість особистості в її цілеспрямованій пізнавальній діяльності [79].

На думку Т. В. Гришиної [52], пізнавальна самостійність учнів передбачає розуміння ними цілей завдання, наявність знань, володіння методами розв'язування завдань, уміння трансформувати знання у відповідності до характеру й особливостей завдання, повне оволодіння способами навчальної роботи, самоконтроль дій, які виконуються.

А. А. Смирнов [203, 278] визначає ПС як індивідуальну якість, що характеризується широтою, глибиною, гнучкістю, послідовністю, швидкістю думки. Самостійність розуму, на думку дослідника, виражається в умінні учня самому бачити нове питання і самому знайти відповідь на нього; самостійність розуму учня не має готових розв'язків, не намагається використати чужі думки і положення. Він творчо підходить до пізнання дійсності, шукає і знаходить нові шляхи її вивчення, нові факти і закономірності, висуває нові пояснення і теорії.

М. А. Данилов [57] розкриває сутність пізнавальної самостійності учня за допомогою наступних ознак: прагнення і вміння самостійно мислити; спроможність орієнтуватись в новій ситуації, знайти свій підхід до нової задачі; бажання не тільки зрозуміти знання, що засвоюються, але й способи їх здобування; критичний підхід до суджень інших; незалежність власних міркувань. Аналогічної думки дотримується В. С. Тесленко [244], який вбачає сутність ПС в умінні і спроможності того, кого навчають, орієнтуватись в проблемній ситуації, коректно формулювати задачу, яка виникла, знайти певний підхід до її розв'язування, вміти працювати в колективі.

Н. І. Зеленкова визначає ПС як важливу якість особистості, яка сприяє успіху загального розвитку у відповідності до особистих установок учня і проявляється в умінні бачити задачу та знаходити етапи її розв'язування, орієнту ватись у новій ситуації і передбачати хід розв'язування, знаходити раціональні способи і прийоми розв'язування пізнавальних задач і бачити у звичному незвичайне, творчо виконувати навчальні завдання [79].

М. Д. Ярмаченко та ін. [183] вважають, що учень проявляє ПС, коли, спираючись на відоме, на основі самостійного пошуку відкриває нові знання, або ж створює нові для себе способи пошуку цих знань, виробляє і обґрунтовує гіпотезу з наступним її підтвердженням.

У тісному взаємозв'язку з поняттями „самостійність" і „пізнавальна самостійність" знаходиться поняття „активність". Як зазначено в Українському педагогічному словнику [47], „активність учнів сприяє вихованню в них ініціативності й самостійності, міцному і глибокому засвоєнню знань, виробленню необхідних умінь та навичок, розвитку в них спостережливості, мислення й мови, пам'яті й творчої уяви". Р. Г. Лемберг, Л. М. Піменова [119] трактують активність як умову і як основну ознаку самостійності і визначають залежність між характером активності і ступенем пізнавальної самостійності учня . На їхню думку, копіювальна активність (спроможність діяти за зразком), є показником низького рівня ПС, вибірково-відтворювальна активність (енергетичні зусилля, спрямовані на відбір із раніше засвоєних знань і прийомів діяльності тих, що потрібні для розв'язування нових задач) є ознакою більш високого рівня ПС, творча активність – показник найвищого рівня ПС учня.

У сучасних умовах, коли обсяг знань швидко зростає, вирішального значення набуває не засвоєння певної суми фактів, а відпрацювання вмінь самостійно набувати і застосовувати ці знання в нових умовах під час розв'язування практичних задач, вміння творчо підходити до використання засвоєного навчального змісту, опанування способів і прийомів діяльності у нестандартних ситуаціях.

Отже, спираючись на положення М. Д. Ярмаченка [183], М. О. Данилова [58], Н. І. Зеленкової [79] та ін., ми приймаємо таке трактування цього поняття: **ПС майбутніх абітурієнтів у процесі довузівського навчання математики** – це складне особистісне утворення, що характеризується цілеспрямованістю навчально-пізнавальної діяльності в оволодінні майбутніми абітурієнтами новими поняттями, математичними фактами, їх узагальненні й систематизації; спромож ністю майбутніх абітурієнтів без зовнішньої допомоги здійснювати активне учення; вмінням добувати нові математичні відомості з різних джерел; переносити отримані знання, навички, вміння у нестандартні математичні ситуації , розкривати сутність нових математичних понять, розробляти і застосовувати нові способи розв'язування задач, що раніше були не відомі учневі; проявляти критичність, гнучкість мислення, незалежність власної думки, висловлювати свою точку зору щодо задачі, яка розв'язується, вносити елементи новизни, дослідництва.

Проблема формування ПС не може бути успішно розв'язаною, якщо чітко не визначити її структуру, критерії та показники сформованості ПС на тому чи іншому рівні.

Згідно з положеннями психології (К. А. Абульханова-Славська [4], О. М. Леонтьєв [120], С. Л. Рубінштейн [207] та ін.) всі особистісні якості проявляються і формуються в різних видах діяльності. Не є виключенням є і діяльність учення. Цілі діяльності об'єктивно виражають її соціальну спрямованість й обумовлюють кінцеві її результати. Зокрема, від рівня сформованості пізнавальної самостійності , від багатьох факторів залежать зміст і способи навчально-пізнавальної діяльності. Прояв ПС як складного особистісного утворення тісно пов'язаний з мотивами, цілями та результатами учення.

П. І. Підкасистий виділяє такі компоненти ПС, як змістовий (знання, поняття, уявлення), операційний (застосовування набутих знань, навичок, вмінь до виконання навчальних дій), результативний (нові знання, способи розв'язування, здібності і якості особистості) [187]. Провідним, визначним компонентом вважається процесуальний, а допоміжним – мотиваційний.

Різні аспекти ПС привертали увагу багатьох дослідників. К. А. Абульханова-Славська [4], Л. І. Анциферова [10], І. А. Джидарьян [64] та ін. досліджують координаційно-функціональний аспект ПС, який відтворює можливість різних проявів самостійності особистості в пізнанні, в інших видах діяльності, спілкуванні, вчинках.

О. М. Леонтьєв [120], Б. Ф. Ломов [125], А. В. Петровський [204] та ін. розглядають ПС у психологічному аспекті – як визначальну властивість і якість особистості, а Д. Б. Богоявленська [24], Я. А. Пономарьов [192] та ін. – як умову самостійного отримання нових знань і становлення самостійності (дивергентності , нешаблонності) мислення.

З позицій загальнопедагогічного аспекту ПС розглядає Г. І. Щукіна [267]. ПС вважається інтегральним особистісним утворенням, а основні компоненти ПС розкриваються через властивості та якості особистості.

Більш повне і глибоке обґрунтування структури і змісту ПС подано у працях П.І. Кожевникової [98]. У визначенні структурних компонентів за основу взято особистісно-діяльнісний підхід. У такому ракурсі структуру ПС можна подати так: 1) мотиваційно-цільовий компонент – усвідомлене ставлення учнів до навчаль-но-пізнавальної діяльності, бажання досягти високих результатів в оволодінні знаннями; 2) змістовий компонент – предметна спрямованість пізнавального інтересу учнів до предмету, активний вихід за рамки програми; 3) процесуальний компонент – внутрішня готовність учнів до напруженої навчально-пізнавальної діяльності, стабільність у роботі, конструктивний підхід до розв'язання проблем; 4) операційний компонент – особистий досвід навчально-пізнавальної діяльності, володіння різними пізнавальними вміннями, навичками самостійної діяльності; 5) комунікативний компонент – прояв емоційно-вольових якостей особистості, позитивний пізнавальний тонус, настрой і готовність до співпраці, діалог.

Спираючись на психолого-педагогічні дослідження Л. П. Аристової [11], Г. І. Кожевникової [98], Н. А. Половникової [190],Т. І. Шамової [258], критично переосмислюючи дані, отримані цими науковцями, ми вважаємо, що в структурі пізнавальної самостійності майбутніх абітурієнтів, які вивчають повторювальний курс математики, доцільно виділити наступні *компоненти.*

Мотиваційний компонент включає в себе потреби, інтереси, мотиви майбутніх абітурієнтів щодо вивчення повторювального курсу математики, набуття і поглиблення знань, навичок, вмінь. Внутрішній мотив майбутнього абітурієнта є основою його цілеспрямованої пізнавальної активності при вивченні математики, пізнавальна потреба є стимулятором його пізнавальної діяльності. Пізнавальна потреба у вивченні повторювального курсу математики синтезується в пізнавальний інтерес, який пов'язаний зі ставленням учня до змісту і процесу діяльності, що найбільше його приваблює.

Орієнтаційний компонент включає в себе прийняття майбутнім абітурієнтом цілі навчально-пізнавальної діяльності під час довузівського навчання математики, планування і прогнозування цієї діяльності.

Змістово-операційний компонент включає в себе систему провідних знань, навичок, вмінь майбутнього абітурієнта (математичні поняття, факти, закони, теорії, способи діяльності) і способи навчання (інструмент отримання й опрацювання математичних даних).

Енергетичний компонент (за Т. І. Шамовою) включає в себе увагу майбутнього абітурієнта (сприяє концентрації його розумових і практичних дій навколо головної мети діяльності), волю (забезпечує високий ступінь цілеспрямованої пізнавальної активності в оволодінні глибокими і міцними знаннями з математики).

Оцінювальний компонент пов'язаний із систематичним отриманням майбутнім абітурієнтом відомостей про хід власної пізнавальної діяльності, коригування й самооцінку результатів навчально-пізнавальної діяльності.

Організаційний компонент, який проявляється у спроможності майбутнього абітурієнта до самоорганізації та самоконтролю, прояву вольових якостей, самодисципліни, інтересу до знань.

У такій градації структурних компонентів ПС ми виходимо із того, що якості особистості (інтелектуальні, емоційні, вольові) є соціально-зумовленими, індивідуально вираженими і не є вродженими, а формуються в активній діяльності шляхом педагогічно-сприятливої організації навчання математики майбутніх абітурієнтів.

Одним із критеріїв сформованості ПС майбутніх абітурієнтів під час вивчення математики можна вважати певний рівень розвитку пізнавальних сил, які спрямовані на відпрацювання основних способів і прийомів здійснення пізнавальної діяльності. Уточнюючи положення Н. А. Половникової [190, 101], П. І. Підкасистого [187], Н. І. Зеленкової [79], у контексті навчання математики майбутніх абітурієнтів, серед критеріїв ПС доцільно виділити володіння способами пізнавальної діяльності, а також спроможність застосовувати узагальнений порядок виконання пізнавальних актів, операцій, дій і спроможність творчого використання механізмів інтелектуальної діяльності. На основі цих критеріїв можна визначити три рівні розвитку ПС: копіювальний, відтворювально -вибірковий, творчий.

Аналізуючи різні підходи до визначення рівнів прояву ПС (Н. І. Зеленкової [79], П. І. Підкасистого [187], Н. А. Половникової [190]), ми вважаємо, що рівні сформованості ПС доцільно подати через наступні критерії та показники.

1-й рівень – репродуктивний: майбутній абітурієнт може відтворити (повторити) відомості, операції, дії, засвоєні ним у процесі навчання. На цьому рівні відбувається чітке уявлення про хід виконання пізнавальної діяльності, який задається ззовні, за зразком, тому майбутні абітурієнти зацікавлені в результаті своєї діяльності і успішно виконують завдання. Однак, при вивченні певної теми з математики майбутнім абітурієнтам доводиться заново будувати навчання, при цьому відсутні гнучкість мислення та перенесення знань, що не сприяє забезпеченню розвивального ефекту. На цьому етапі відтворення може бути буквальне (дослівне) та реконструктивне (окремі видозміни навчальної інформації).

2-й рівень – реконструктивно-варіативний: майбутній абітурієнт сам обирає один із відомих йому способів розв'язування даної задачі і самостійно, без зовнішньої допомоги виконує хід діяльності, може поєднати за власною ініціати вою декілька відомих йому способів діяльності і одержати в цьому випадку новий спосіб розв'язування задачі. На цьому етапі навчання математики відбувається підвищення активності майбутніх абітурієнтів на рівні дій, проявляється їх інте рес, зацікавленість, ініціатива і прагнення до поглиблення знань, майбутні абітурієнти здійснюють самостійний пошук знань, у них підвищується оперативність знань, їх гнучкість, можливість перенесення знань у стандартні й напівстандартні математичні ситуації.

3-й рівень – **творчий**: майбутній абітурієнт здатний самостійно орієнтуватись в нових для нього ситуаціях, складати план виконання дій і виконувати його, пропонувати нові способи розв'язування відомої задачі. На цьому рівні визначальним є наявність достатньо розвиненого пізнавального інтересу та вміння систематизувати, узагальнювати навчальний матеріал; самостійно працювати із сучасними джерелами інформації; проявляти творчий підхід до розв'язування задачі в нестандартній математичній ситуації; складати нові математичні задачі, аналізувати, зіставляти, шукати нові способи розв'язування задачі; проявляти гнучкість, самокритичність думки, здійснювати самоконтроль.

Рівні прояву ПС майбутніх абітурієнтів під час довузівського навчання математики можна визначити за допомогою наступних *показників ПС*: усвідомлення цілей навчально-пізнавальної діяльності майбутніх абітурієнтів у процесі вивчення ними понять, математичних фактів, оволодіння способами діяльності; розвиток в учнів внутрішньої мотивації щодо вивчення певної теми з математики; прагнення учнів до переходу від мотивів досягнення успіху, позитивних результатів до мотивів саморозвитку й самореалізації майбутніх абітурієнтів; вміння учнів самостійно виконувати навчально-пізнавальну діяль ність з вивчення програмових тем повторювального курсу математики на основі орієнтування, планування, виконання та рефлексії; вміння виділяти головне у змісті теми, яка вивчається; спроможність переносити набуті знання, навички, вміння у нову математичну ситуацію; організація майбутнім абітурієнтом власного навчання з повторювального курсу математики, визначення шляхів його реалізації; концентрація уваги і волі, розвиток критичного мислення; вміння самостійно опрацьовувати навчальну літературу; розвиток системності і гнучкості мислення; покращення саморегуляції діяльності шляхом систематичного здійснення самоконтролю та коригування.

1.2.2. Розвиток пізнавальної самостійності як один із факторів становлення особистості майбутнього абітурієнта.

Аналіз психолого-педагогічної, методичної літератури та сучасні дослідження показали, що питання розвитку ПС розглядались у працях таких відомих психологів, як Д. М. Богоявленський [25], Л. С. Виготський [39], П. Я. Гальперін [41], В. В. Давидов [55], Г. С. Костюк [108], В. А. Крутецький [111], Н. О. Менчинська [133], В. В. Рибалка [205], С. Л. Рубінштейн [207], Ю. Л.

Трофимов [205], Д. Б. Ельконін [268], І. С. Якіманська [272] та ін.

З педагогічного боку ця проблема знайшла відтворення у працях А. М. Алексюка [6], М. О. Данилова [58], Б. П. Єсипова [70], Л. В. Занкова [77], І. Я. Лернера [123], М.І. Махмутова [131], В. О. Онищука [172], В. Ф. Паламарчук [181], П. І. Підкасистого [186], Н. О. Половникової [190], Т. І. Шамової [258], Г. І. Щукіної [267], М. Д. Ярмаченко [183] та ін.

Окремі методичні підходи до розв'язання проблеми розвитку пізнавальної самостійності під час вивчення математики висвітлювались Т. В. Гришиною [52], О.С. Дубинчук [68], В.П. Іржавцевою [86], Н. І. Зеленковою [79], Ю.Д. Кабалевським [88], В. Н. Осинською [177], З. І. Слєпкань [227], Н. А. Тарасенковою [238], Л. М. Фрідманом [252], П. М. Ерднієвим [270] та ін. Однак, здобутки попередніх досліджень не виключають необхідності і можливості подальшої розробки даної проблеми. Важливість нових наукових пошуків зумовлюється змінами соціальних умов у суспільстві; необхідністю переорієнтації навчально-виховного процесу з авторитарного на особистісно орієнтований.

1.2.2.1. Мета і завдання особистісно орієнтованого навчання майбутніх абітурієнтів у системі ДМП при ВЗО.

У концепції математичної освіти 12-річної школи [104] зазначається, що гуманістичні цінності освіти зумовлюють зміну авторитарно-дисциплінарної моделі навчання на особистісно орієнтовану. Особистісна орієнтація освіти передбачає рівневу і профільну диференціацію; рівний доступ до якісної математичної освіти ; гуманізацію освіти – створення реальних умов для інтелектуального, соціального і морального розвитку особистості; посилення практично-діяльнісної і творчої складових у змісті математичної освіти.

Комісією Європейського математичного товариства, яка у 1998-2001 рр. проводила дослідження на тему „Порівняльні характеристики рівня навчання математики молоді віком 16 років", було визначено той вклад, який може внести математика у розвиток особистості учнів [15]. Як європейський документ було прийнято розроблену Інститутом продуктивного навчання Російської академії освіти схему параметрів, за якими можна було б визначати цей внесок (див. табл.1.2.).

Особистісно орієнтоване навчання майбутніх абітурієнтів має за цілі вироблення якостей, необхідних для адаптації і повноцінного функціонування людини в суспільстві; засвоєння способів застосування математичного апарату для постановки і розв'язання проблем реальної дійсності.

Як зазначає З. І. Слєпкань [226], особистісно орієнтована освіта приймає розвиток тих функцій, які особистість виконує в життєдіяльності індивіда: функцій вибору з цілепокладання, рефлексії, смисловизначення, побудови образу "Я", прийняття рішень, відповідальності за їх виконання, творча самореалізація в обраній діяль-нісній сфері, забезпечення автономності й індивідуальності буття суб'єкта.

Таблиця 1.2.

Схема параметрів, що визначають внесок навчання математики у розвиток особистості учнів.

Загальний розвиток	Світ математики	Застосування
Алгоритми Міркування, доведення Мова і символи Візуальне мислення Перенесення у нову ситуацію Інтерес до математики, впевненість у її використанні	Числа Геометричні фігури Перетворення Рівняння Функції і графіки Вимірювання Аналіз даних	Моделювання Дослідження Наближені обчислення Використання обчислювальних пристроїв Контроль і самоконтроль

Формування у старшого учня позитивної Я-концепції як системи усвідомлених і неусвідомлених уявлень про себе, на основі якої він будує свою поведінку, виступає однією з центральних задач особистісно орієнтованого навчання. За Г. К. Селевко [216 ,43], у шкільні роки Я-концепція виступає основою внутрішнього стимулюючого механізму особистості. Інші складові цього механізму представляють потреби індивіда, в яких таїться джерело психічних сил й активності учня, та спрямованість особистості, яка є системою домінуючих мотивів, що орієнтують дії та вчинки школяра. На становлення позитивної Я-концепції (Я подобаюсь, здатний, потрібний, спроможний до вольових зусиль й прояву характеру, творю, знаю, управляю, володію) впливають ситуації успіху – суб'єктивні психічні стани задоволення учнів наслідками фізичної, інтелектуальної або моральної напруги. Як зазначає О. М. Пєхота [175,43], „створення ситуації успіху стає точкою відліку для змін у взаєминах з оточуючими, для подальшого руху дитини вгору сходинками розвитку особистості. ...Успіх, який переживає дитина неодноразово, відкриває період визволення прихованих можливостей особистості, перетворення та реалізації духовних сил”.

В умовах особистісно орієнтованого навчання викладачам слід вбачати у старшокласникові особистість [224, 57], розуміти всю її складність і багатогранність, виявляти в кожному з учнів спадкові, набуті й зростаючі здібності та можливості, створювати максимально сприятливі умови для їхнього розвитку, розрізняти багатозначність вчинків і дій, різноманітність почуттів, емоцій, мотивів.

Отже, навчальний процес у системі довузівської математичної підготовки має бути організований таким чином, щоб майбутні абітурієнти і викладачі працювали в дусі взаєморозуміння, взаємоповаги, творчого співробітництва, щоб відбувалось особистісне спілкування, яке зумовлює використання особистісного ді-алогу як домінуючої форми навчального спілкування, моделювання життєвих ситуацій в процесі складання і розв'язування творчих задач. У результаті особистісного діалогу передбачається утворення ситуацій вибору, авансування успіху, самоаналізу, самооцінки, самопізнання.

Одне із найважливіших положень теорії діяльності (згідно з О. М. Леонтьєвим) [120, 113] пов'язане із визнанням того факту, що особистість не може розвиватись у межах задоволення потреб, що виникають за одну мить.

Однією з голов-них ознак розвитку особистості визнається її здатність до творчості, продуктивної діяльності, досягнення суспільно і особистісно значущих результатів. Тому орієнтація навчання на розвиток творчої активності, творчого мислення, творчих здібностей особистості старшокласника є принципово важливою.

Н. Ф. Тализіна [236, 42] вважає, що „знання повинні не протиставлятися вмінням і навичкам, що є діями з певними властивостями, а розглядатися як їх складова частина..., перед навчанням стоїть проблема: сформувати такі види дія льності, які з самого початку включають в себе задану систему знань і забезпечують їх застосування в раніше передбачених межах”.

Велике значення у процесі навчання математики має теорія ЦНД, розроблена В. В. Давидовим і Д. Б. Ельконіним [252]. ЦНД визначається як діяльність учня, свідомо спрямована ним на досягнення цілей навчання і виховання, які приймаються учнем в якості своїх особистих цілей і характеризується такими особливостями, як: спрямованість учня на оволодіння певними знаннями і вміннями; засвоєння загальних способів дій; виявлення походження нових понять, що вводяться, показ їх необхідності з точки зору теоретичного пізнання основ математики; вивчення навчального матеріалу, що будується за принципом змістового узагальнення (від абстрактно-загального до конкретно-часткового); науково-теоретична спрямованість діяльності (науково-теоретичний тип мислення).

У відповідності до відмічених особливостей ЦНД будується структура такої діяльності: навчально-пізнавальні мотиви, навчальні задачі, оцінка та самооцінка здійсненої навчально-пізнавальної діяльності. Про сформованість навчальної дія льності учнів свідчить те, наскільки самостійно і свідомо вона ними виконується. „Формування навчальної діяльності, – відмічає Д. Б. Ельконін, – є процес посту пового передавання виконання окремих елементів цієї діяльності самому учневі для самостійного здійснення без втручання вчителя”[252, 52].

Дані положення є актуальними і для організації навчання математики майбутніх абітурієнтів.

Особистісно орієнтоване навчання майбутніх абітурієнтів вимагає урахування і мотиваційного компонента ПС, який відіграє значну роль у формуванні позитивної Я-концепції особистості. За даними психолого-педагогічної науки, для учня цілі навчання трансформуються в мотиви навчальної діяльності. Тому ми вважаємо, що проблема формування позитивної мотивації навчання є актуальною в контексті проблеми нашого дослідження.

Мотивам навчання присвячено ряд досліджень психологів і педагогів (М. О. Данилов [57], В. С. Ільїн [84], О. М. Леонтьєв [120], С. Л. Рубінштейн [207], Г. І. Щукіна [267] та ін.). Мотивація – головна характеристика суб’єкта дія льності, основне джерело його активності. Мотиви є не просто умовою розгортання актуальної розумової діяльності, а й фактором її продуктивності [122].

Основу мотиваційної сфери особистості становлять потреби – динамічно-активні стани особистості, що виражають її залежність від конкретних умов існування і породжують діяльність, спрямовану на зняття цієї залежності. Стан потреби характеризується чіткою предметною спрямованістю. Потреба, опосередкована складним психологічним процесом мотивації, виявляє себе психологічно у формі мотиву поведінки [219].

Ю. К. Бабанський [12, 97] визначав мотивацію навчання як процес, що виникає не стихійно, а його треба спеціально формувати, стимулювати і вчити школярів „самостимулювати" свої мотиви.

У процесі усвідомлення мети вивчення певного математичного змісту й оцінки можливостей її досягнення у майбутніх абітурієнтів формуються мотиви майбутньої діяльності [128]. Згідно з аналізом даних психологічної науки про сут ність мотивів інтелектуальної активності, їх можна згрупувати таким чином: мотиви обов'язку; мотиви особистого успіху; пізнавальні мотиви. Якщо при вивченні конкретного матеріалу з математики майбутній абітурієнт усвідомлює і приймає мету як досяжну, тоді його навчально-пізнавальна діяльність стимулюється комплексом мотивів, у якому проявляються мотиви кожної із груп. Домінування мотивів тієї чи іншої групи породжує відповідний рівень пізнавальної активності, яка в свою чергу визначає відповідний рівень пізнавальної самостійності.

Мислячи, учень розв'язує задачі. Основною умовою, яка забезпечує розгортання процесу розв'язування задачі, коли вона поставлена ззовні, є акт її прийняття. Наприклад, щоб одержати позитивну оцінку за контрольну роботу, в учнів може актуалізуватись пізнавальна потреба – розібратися в новій задачі, знайти оригінальний спосіб її розв'язування, виявити принципові особливості порівняно з іншими задачами тощо. Дослідження показують, що мотиви діяльності учнів під час розв'язування задач є не просто умовою розгортання актуальної розумової діяльності, а й фактором її продуктивності. Так, О. К. Тихомиров у своїх дослідженнях порівнював розв'язування однакових задач у трьох різних експериментальних ситуаціях: „нейтральна інструкція" („потрібно розв'язати задачу"); ситуація змагання; ситуація нібито визначення інтелектуальної обдарованості. Виявилося, що при актуалізації високозначущих мотивів зросла продуктивність розв'язування задач – за кількістю відповідей, за оригінальністю відповідей тощо.

Згідно з Д. Б. Богоявленською [24], активність особистості у пошуку, постановці і розв'язуванні інтелектуальних задач була визначена як інтелектуальна активність особистості. Вона проявляється на трьох рівнях: стимульно-продуктивному, евристичному, креативному.

Ефективному розвитку активності й пізнавальної самостійності майбутніх абітурієнтів сприятиме наявність у них пізнавального інтересу. У психології під інтересами розуміються мотиви, в яких втілюються емоційно забарвлені пізнава льні потреби особистості. Пізнавальний інтерес – важливе утворення особистості, яке складається у процесі життєдіяльності людини, формується в соціальних умо вах його існування і не є наданим людині від народження. Сам інтерес виступає як безпосередній внутрішній збудник пізнавальної діяльності" [267].

Прояв пізнавального інтересу характеризує певний рівень активності, а отже і пізнавальної самостійності. Пізнавальний інтерес може проявлятись на наступних рівнях: 1) елементарний рівень пізнавального інтересу (це безпосеред ній інтерес до нових фактів, до цікавих явищ, що фігурують в отримуваних учнями відомостях; 2) інтерес до пізнання суттєвих властивостей предметів та явищ визначає більш високий рівень пізнавального інтересу (виникає потреба пошуку, здогадки, активного оперування наявними знаннями, набутими способами, діяльності); 3) найвищий рівень пізнавального інтересу – це інтерес учнів до причинно-наслідкових зв'язків, до виявлення закономірностей, до встановлення загальних принципів явищ, що діють в різних умовах. Цей рівень спряжений з елементами дослідницької творчої діяльності, з набуттям нових та удосконаленням наявних способів навчання.

Отже, ознаками особистісно орієнтованого навчання є багатоваріантність методик, уміння організовувати навчання одночасно на різних рівнях складності так, щоб "освітня траєкторія" одержання повноцінної математичної освіти залежала від освітніх потреб кожного учня, його пізнавальних можливостей та мотивів, здібностей і нахилів.

1.2.2.2. Вікові особливості майбутніх абітурієнтів.

У старшому шкільному віці проявляється тенденція у розвитку особистості, яка характеризується тим, що в навчальній діяльності старшокласників зростає доля усвідомленої, керівної діяльності, яка передбачає активність особистості, регуляцію її власної діяльності.

Опорним для нашого дослідження є положення вікової та педагогічної психології про те, що психічний розвиток старшокласника – це насамперед „якісна зміна діяльності, в якій він виступає як суб'єкт ... за рахунок ускладнення цілей , задач, операційної і мотиваційної сторін діяльності, а накопичений досвід сприяє розвитку активного і самостійного мислення" [267, 17].

Особистісний підхід у системі освіти передбачає розвиток усієї системи психічних властивостей учня – здатності до спілкування, самосвідомості, досвіду як системи необхідних для життя та професійної діяльності знань, навичок, вмінь, інтелектуальних здібностей, психофізіологічних властивостей, серед яких центральне місце займає пізнавальне самоуправління.

Психофізіологічну можливість пізнавального самоуправління визначає вчення про вищу нервову діяльність, розроблене І. П. Павловим [178; 181] та його учнями, зокрема, положення про властиву нервовій системі функцію саморегуляції. Особливої значущості набуває уявлення про вищу нервову діяльність людини як про систему, яка у найвищій мірі є такою, що саморегулюється, сама себе підтримує, виправляє і навіть вдосконалює.

В основі саморегуляції пізнавальної діяльності лежить процес порівняння результатів реальних дій (розумових або практичних) з тими, що прогнозуються учнями. Нейрофізіологічним процесом такого порівняння (за П.К. Анохіним) [192], є акцептор дії, зразок дій, які склались в результаті попереднього досвіду. Основу пізнавального самоуправління у психологічному аспекті складає психонервова саморегуляція людини, яка пов'язана насамперед з її свідомістю і діяльністю. Вона являє собою процес, що керується свідомістю, планується і змінюється, залежить від об'єктивних умов та наявного у людини досвіду відповідної діяльності. Причому, у виконавчій діяльності перевага надається пізнавальним процесам, а у спонукальній регуляції – процесам „афективним”, тобто емоціям, бажанням.

Одним із провідних механізмів саморегулювання поведінки людини є самооцінка, яка на всіх етапах саморегулювання включається до структури мотивації, визначає спрямованість саморегулювання, вибір засобів його здійснення і значно впливає на інтеграцію досягнутого ефекту поведінки у пізнавальній діяльності особистості. В юнацькому віці самооцінка переважає вплив зовнішніх оцінок і надає специфічної спрямованості усьому процесові саморегулювання поведінки. Результат цього процесу прямо співвідноситься з адекватністю, стійкістю й глибиною самооцінки. Тільки високий рівень розвитку цих властивостей та їх інтеграція забезпечують здійснення саморегулювання на адекватному рівні [205].

В учнів старшої вікової групи, до яких відносяться майбутні абітурієнти, самопізнання активізується з метою самовиховання, самотворення. Самовиховання виявляється у діях особи, спрямованих на саму себе, на вироблен ня якостей, що відповідають її ідеалам, життєвій меті, вимогам до себе. Змінюючи себе, особа змінює умови й обставини свого життя і розвитку. Самовиховання є вищою формою розвитку особистості, її духовного „саморуху”.

Важливий психологічний процес юнацького віку – становлення самосвідомості й стійкого образу „Я”. Образ „Я” – складне психологічне утворення, яке містить в собі: самопізнання, рефлексію, ставлення до себе (самооцінка), самоуправ-ління. Ставлення до себе тісно пов’язано з самоповагою і самовизначенням.

Юнацький вік – період, в якому виражено вибіркове ставлення до навчальних предметів. Потреба у значимих для життєвого успіху знаннях – одна з характерних рис сучасних старшокласників. Це безпосередньо пов’язано з розвитком і функціону ванням психічних процесів. Сприйняття характеризується цілеспрямованістю, увага – довільністю і стійкістю, пам’ять – логічним характером. Самостійність мислення у цьому віці набуває визначального характеру і є вкрай необхідною для самовизначення особистості. В юнацькому віці особливої значущості для молоді набуває ціннісно орієнтаційна діяльність, завдяки чому відбувається глибока самооцінка своєї особистості, своїх здібностей, зростає і розвивається рефлексія. Підвищується пізнавальний інтерес до методологічних проблем математики, до питань з її історії [252, 68].

Життєві плани, ціннісні орієнтації учнів юнацького віку, які стоять на порозі вибору професії, відрізняються різкою диференціацією за інтересами й намірами, але збігаються в головному – кожен хоче зайняти пристойне місце в житті, отримати цікаву роботу, добре заробляти. Провідною діяльністю у старшому шкільному віці є навчання, але таке, що забезпечує засвоєння основ наук, які є базовими для майбутньої професійної діяльності. Тому в юнацькому віці має місце вибіркове ставлення до навчальних предметів, що пов’язано з наявністю у них пізнавальних інтересів, які випливають з їх професійної спрямованості [188, 120].

Навчальна діяльність старшокласників потребує більш високої розумової актив-ності й самостійності, досить високого рівня розвитку понятійного мислення. Утруд нення, які виникають у старшокласників в процесі навчання, пов'язані насамперед з їх невмінням навчатись в нових умовах, а не з небажанням навчатись [112, 276].

Розумова діяльність старшокласників характеризується більш високим рівнем узагальнення і абстрагування, зростаючою тенденцією до причинного пояс нення явищ, вмінням аргументувати судження, доводити істинність чи хибність окремих положень, робити глибокі висновки і узагальнення, систематизувати те, що вивчається. В юнацькому віці розвивається критичність мислення, що веде до формування теоретичного мислення [129].

Отже, всі ці особливості юнацького віку, до якого відносяться майбутні абітурієнти, свідчать, що становлення всебічно розвиненої особистості, спроможної
здобути в сучасних умовах відповідні професійні знання, навички, вміння, займати пристойне соціальне положення, потребують розвитку у майбутніх абітурієнтів такої важливої якості особистості, як пізнавальна самостійність.

1.2.2.3. Роль пізнавальної самостійності у становленні особистості майбутнього абітурієнта при вивченні математики.

Необхідність забезпечення розвивальної функції навчально-виховного процесу у становленні особистості учнів різного віку вимагає пошуку психолого-педагогічних засобів, що впливають на психічний розвиток учнів, їх творчих особливостей.

Процес становлення особистості старшокласника здійснюється [205, 140], як „саморух", якому властива єдність зовнішніх і внутрішніх умов. Однією з основних суперечностей, що виявляються на цьому віковому етапі, є невідповід ність між новими потребами, пізнавальними цілями, завданнями та наявними способами дій, між новими ситуаціями і попереднім досвідом учнів, між узагальненнями, які вже склалися, і новими математичними фактами. Навчання систематично спричинює виникнення у старшокласників внутрішніх суперечностей, їх усвідомлення учнями, розгортання активної діяльності, спрямованої на їх усунення. Подолання кожної суперечності вимагає розв'язання нових для старшокласників завдань, пошуку нових способів дій, формування досконаліших операцій, тобто здійснення наступного кроку вперед у розвитку пізнавальної сфери учнів, у формуванні їх самостійності.

За думкою Г. І. Щукіної [267, 18], вдосконалення діяльності впливає на розвиток дитини як особистості, оскільки зовнішній план її дій переходить у внутрішній, смисловий план, а розвиток психічних процесів (інтелектуальних, мнемічних, емоційно-вольових), включаючись у процесуальні сторони діяльності, піднімає дії і діяльність в цілому на більш високий рівень.

В умовах особистісно орієнтованого навчання по-новому постають питання про співвідношення знань, навичок, вмінь учнів та їх розвитку в навчальній діяльності. Такі якості особистості, як допитливість, цілеспрямованість, а також оволодіння знаннями і способами навчання (інтелектуальними вміннями, загальними навичками навчальної праці та спеціальними вміннями) формуються не інакше як у навчально-пізнавальній діяльності дитини.

У роботах О. В. Брушлінського, І. С. Кона, О. М. Леонтьєва, С. Л. Рубінштейна [30; 100; 120; 207;] теоретично, а в дослідженнях К. М. Бешерова, Т. В. Гришиної, Н. І. Зеленкової, К. К. Коновалової, О. М. Матюшкіна [21; 52; 79; 102; 130] експериментально показано, що пізнавальна діяльність учнів старшого шкільного віку ґрунтується на розвитку самостійності мислення, вмінні здійсню вати саморегулювання, самоконтроль своєї навчально-пізнавальної діяльності.

Як підкреслював Г. С. Костюк [205], зв'язок навчання з працею, з життям є одним із основних джерел формування в учнів повноцінної особистості. Там, де навчання і праця реально поєднуються в житті школярів, де праця наповнюється інтелектуальним змістом, включає елементи творчості, створюються найсприят ливіші умови для розвитку пізнавальних інтересів, які є провідним елементом структури пізнавальної самостійності. Розумові здібності учнів краще розвиваються там, де правильно організована навчальна діяльність, де залучені проблемні ситуації, які сприяють самостійному розв'язуванню творчих задач, спонукають учнів до постановки гострих запитань.

Майбутній абітурієнт здійснює цілеспрямовану пізнавальну діяльність, якщо він ставить перед собою мету і намагається її досягти. У пізнанні розрізняють два ступені – чуттєве відображення (відчуття, що пов'язані з впливом предметів на орга ни відчуттів, забезпечуються діяльністю першої сигнальної системи) і абстрактно-теоретичне відображення (логічне пізнання – мислення базується на чуттєвому пізнанні і протікає у формі образів, понять, виділяючи суттєві зв'язки предметів та явищ; уява створює образи таких об'єктів і процесів, які людина не сприймала). Мислення та уява є основою специфічного людського пізнання, перетворювальної функції людського інтелекту, продуктивності і творчої діяльності особистості.

Розвиток пізнавальних інтересів, зростання свідомого ставлення до навчання стимулюють подальше вироблення вміння майбутніх абітурієнтів управляти пізнавальними процесами (сприйняттям, пам'яттю, уявленням, увагою), підкоряючи їх організацію певним завданням своєї діяльності. Проявом пізнавального інтересу у навчальному процесі виступає інтелектуальна активність , основу якої складають розумові здібності, їх максимальний прояв у процесі навчання [30].

Спрямованість майбутніх абітурієнтів на саморозвиток виступає системотвірним компонентом їх творчої спрямованості в силу навчально-пізнавального характеру їх діяльності, а також психофізіологічних та соціальних особливостей.

Отже, розвиток пізнавальної самостійності має безпосередній вплив на процес становлення особистості старшого підлітка і зокрема, майбутнього абітурієнта у навчанні математики. Такі якості особистості, як допитливість, цілеспрямованість, оволодіння знаннями і способами навчання можуть формуватися лише завдяки самостійної пізнавальної діяльності учнів (майбутніх абітурієнтів). Сформованість певного рівня пізнавальної самостійності майбутнього абітурієнта сприятиме успішності подальшого навчання та майбутньої професійної діяльності.

1.2.3. Шляхи і засоби розвитку пізнавальної самостійності майбутніх абітурієнтів під час вивчення математики у системі довузівської освіти.

Розвиток пізнавальної самостійності майбутніх абітурієнтів є важливим фактором в озброєнні їх системою знань і вмінь, які б забезпечили їм перемогу в конкурсних іспитах і стали гарантом успішного навчання у ВЗО.

Одним із шляхів розвитку ПС майбутніх абітурієнтів у системі ДМП при ВЗО ми вважаємо побудову процесу навчання як особистісно орієнтованого.

В особистісно орієнтованому навчанні зміст, методи, організаційні форми і засоби мають спрямовуватись на те, щоб розкрити й використати суб'єктний досвід кожного учня, допомогти становленню особисто значущих способів пізнання шляхом організації цілісної навчально-пізнавальної діяльності.

Діяльнісний підхід до організації навчання математики, як зазначає З. І. Слєпкань [224, 33], вимагає, щоб учень під час опанування навчального матеріалу здійснив цикл пізнавальних дій, а саме: сприйняв навчальний матеріал, усвідомив його, запам'ятав, потренувався в застосуванні знань на практиці, а відтак здійснив наступну діяльність – повторення, поглиблення і міцніше засвоєння матеріалу.

На думку П. І. Підкасистого [186], усвідомлене орієнтування у змісті діяльності можливе тільки в тому випадку, якщо її предмет включений до контексту мети і завдань учнівського пошуку; тоді інтелектуальна активність спрямовується перед усім на оволодіння способом дії.

Дані положення є важливими і для організації навчання у системі ДМП при ВЗО. Ми дотримуємось думки, що всебічний розвиток особистості у процесі навчання математики повинен спиратись на дидактичні та психологічні принципи розвивального навчання.

Л. В. Занков вважав [77], що найбільш сприятливі умови для розвитку учнівської молоді створюються тоді, коли навчання будується на засадах таких *дидактичних принципів розвивального навчання*: цілеспрямований розвиток учнів на основі комплексної розвивальної системи; системність і цілісність змісту; підвищення теоретичного рівня змісту навчання; навчання на високому, але доступному рівні складності; просування у навчанні швидкими темпами; усвідомлення учнями процесу навчання; можливість розвитку в навчанні усіх учнів (і сильних, і слабких); поєднання у процесі навчання раціональної та емоційної сфер; проблемність навчального змісту; варіативність процесу навчання, індивідуальний підхід.

Особистісно орієнтоване навчання має ґрунтуватись і на психологічних *принципах розвивального навчання*, які визначила З. І. Калмикова [92]: систематичний розвиток всіх трьох видів мислення: наочно-орієнтованого (практичного), наочно-образного, абстрактно-теоретичного; проблемність у навчанні; індивідуалізація, диференціація навчання; систематичний розвиток як алгоритмічних, так і евристичних прийомів розумової діяльності; систематичний розвиток мнемонічної діяльності (прийомів запам'ятовування).

На шляху побудови процесу навчання математики майбутніх абітурієнтів як особистісно орієнтованого *одним із основних засобів має виступати забезпечення ситуацій успіху у навчанні.*

Уявлення майбутнього абітурієнта про свої можливості і ступінь їх реалізації у навчальній діяльності можуть мати як позитивне, так і негативне забарвлення. У першому випадку виникає відчування успіху. Таке відчуття відіграє важливу роль у розвитку ПС майбутнього абітурієнта: зміцнюється впевненість у власних силах, усвідомлюється успішність навчання, розвивається критичне став-лення до припущених помилок, здійснюється раціональний добір способів дій для розв’язування задачі тощо. У процесі навчання майбутніх абітурієнтів ситуації успіху можуть виникнути завдяки доступного викладу матеріалу викладачем; добору задач для здійснення самостійної діяльності майбутніх абітурієнтів, фіксування проміжних успіхів та навчання виконувати самоконтроль.

Успішному розвитку ПС майбутніх абітурієнтів також має сприяти забезпечення випереджальної самостійної підготовки, тобто вивчення кожної програмової теми повинно здійснюватися не на „порожньому місці”, а на підґрунті актуалізованих опорних знань. Цей етап навчання доцільно розглядати як самопідготовку, у результаті якої майбутні абітурієнти здійснюють завчасне повторення формулювань теорем, означень, формул, властивостей тощо.

У довузівському навчанні математики особливу роль відіграє система вправ і задач, які виступають і об’єктом вивчення, і засобом навчання. Вони виконують навчальну, розвивальну, виховну й контролюючу функції [27; 132; 254 та ін.].

Під час розв’язування задач майбутнім абітурієнтам доводиться самостійно добирати конкретний матеріал, проявляти уміння застосовувати відповідне пра вило, формулу, рівняння, закон, які виступають в якості „знаряддя” їх розумової діяльності. Самостійна діяльність майбутніх абітурієнтів відбувається і під час установлення нового факту; формулювання проблеми, задачі; висунення гіпотези; визначення шляхів пошуку нових фактів, виявлення їх на основі порівняння, зіставлення відомих фактів; узагальнення і систематизації даних; оцінювання отриманого результату, його значущості.

Про роль самостійної діяльності, пов’язаної зі складанням задач, М.Н. Скаткін [221] зазначав: „Самостійна робота учнів, що полягає у складанні задач, яка виконується ними за завданнями різного характеру і різного ступеня складнос ті, сприяє закріпленню вмінь розв’язувати задачі, формуванню математичних понять, розвитку мислення і зміцненню зв’язку навчання математики з життям”. Отже, такі задачі мають стати обов’язковим компонентом у системі засобів навчання майбутніх абітурієнтів.

Важливе значення для створення ситуацій успіху у навчанні майбутніх абітурієнтів має дидактично виважена організація контролю і самоконтролю взагалі. Самоконтроль сприяє здійсненню людиною саморегуляції власної діяльності і забезпеченню таких її результатів, які б відповідали поставленим цілям та вимогам. У процесі навчання завдяки коригуючій функції самоконтролю, учень стає спроможним уникати помилок, виправляти їх, а також реалізувати самостійно створений план діяльності. Усвідомлення майбутнім абітурієнтом плану розв’язування завдання і способу його реалізації – важливий показник самоконтролю.

Важливого значення в процесі самоконтролю набуває самооцінювання майбутнім абітурієнтом власних досягнень. В основі самооцінки лежить рефлексія, критичне ставлення до своїх здібностей, можливостей; зіставлення власних успіхів у навчанні з відомими еталонами. Отже, навчанню майбутніх абітурієнтів здійснювати самоконтроль треба приділяти спеціальну увагу.

Одним із основних *засобів розвитку ПС майбутніх абітурієнтів у системі ДМП при ВЗО є диференціація навчання.*

Взагалі, важливість розв'язання проблеми диференціації освіти протягом багатьох років відмічається вченими, педагогами-практиками. У всьому світі спеціалісти в галузі освіти дійшли висновку, що не можна навчати всіх учнів на однаковому рівні вимог і обсягу знань. Державним освітнім стандартом [65] виділяється мінімум змісту математичної освіти і мінімальні вимоги до засвоєння цього змісту.

З. І. Слєпкань зазначає [224, 62], що диференціація навчання – це спосіб його індивідуалізації в умовах класно-урочної системи, коли учні розділяються на динамічні типологічні групи, і викладач (вчитель) під час заняття періодично пра цює з тією групою, яка вимагає найбільшої допомоги. Розподіл учнів відбувається в основному на однорівневі (гомогенні) і різнорівневі (гетерогенні) групи на основі врахування навченості кожного, научуваності (темпу просування у навчанні), загального і, зокрема, математичного розвитку. У нашому дослідженні ми спираємось на дані положення.

Як зазначають В. М. Монахов, В. А. Орлов і В. В. Фірсов [146, 45], рівнева диференціація передбачає таку організацію навчання, за якої школярі, навчаючись за однією програмою, мають право й можливість засвоювати її на різних запла нованих рівнях, але не нижче рівня обов'язкових вимог. Вони виділяють такі *методичні принципи рівневої диференціації навчання математики в школі*: 1) фор мування опори – усі без винятку учні повинні пройти етап засвоєння обов'язкового мінімуму знань, який визначають основні нормативні документи в галузі математичної освіти, зокрема, "Державний стандарт загальної середньої освіти в Україні. Освітня галузь "Математика" [60]; 2) виділення й відкрите пред'явлення всім учасникам навчального процесу рівня обов'язкової підготовки як основи диференційованого навчання; 3) „ножиці" між рівнем обов'язкових вимог і рівнем навчання – навчати більшого, вимагати меншого; 4) добровільність у виборі учнем рівня засвоєння і звітності; 5) відповідність змісту, контролю й оцінювання знань рівневому підходу, згідно з яким контроль має передбачати перевірку в усіх учнів досягнення рівня обов'язкової підготовки і доповнюватися перевіркою засвоєння матеріалу на більш високих рівнях.

Однак, сформульовані принципи не можуть автоматично переноситись у систему довузівського навчання математики. Зокрема, це стосується принципу співвідношення рівня вимог і рівня навчання. Відомо, що у навчанні математики у системі ДМП при ВЗО вивчається досить великий за обсягом програмовий матеріал. Проте терміни навчання є стислими. Отже, майбутнім абітурієнтам дово диться самостійно опрацьовувати значний обсяг змісту навчання математики, поглиблювати, узагальнювати і систематизувати набуті раніше знання.

Реалізація рівневої диференціації у системі ДМП при ВЗО має ґрунтуватись на плануванні результатів навчання: явному виділенні рівня обов'язкової підго-товки й формуванні на основі цього підвищеного і поглибленого рівнів оволодін ня математичним матеріалом. Відповідно до рівнів математичної підготовки, з урахуванням своїх здібностей, інтересів, потреб майбутній абітурієнт має отримати право й можливість обирати обсяг і глибину засвоєння навчального матеріалу, варіювати своє навчальне навантаження.

На основі рівневої диференціації у довузівському навчанні математики може видозмінюватись ближня мета в навчанні кожного майбутнього абітурієнта і перебудовуватись у зв'язку з цим зміст його роботи: або його зусилля спрямову ються на оволодіння матеріалом на більш високому рівні, або продовжується робота з формування важливих опорних знань і вмінь. В обох випадках має забезпечуватися доступний рівень навчання, в результаті чого створюються сприятливі умови для підвищення пізнавальної активності майбутніх абітурієнтів, зацікавленості у ході та результатах своєї діяльності.

Поряд із рівневою диференціацією співіснує і взаємно доповнює її профільна диференціація, яка здійснюється у старшій школі і в системі довузівського навчання математики на основі вибору майбутніми абітурієнтами профілю їхньої трудової діяльності. Профільна диференціація передбачає навчання різних груп майбутніх абітурієнтів за програмами, що відрізняються глибиною опанування математичним матеріалом, обсягом і номенклатурою питань, що вивчаються.

Так, для економічного профілю курс математики для майбутніх абітурієнтів має передбачати теми, що містять задачі економічного змісту; для потреб технічного профілю слід посилити увагу до стереометрії, задач з параметрами; для майбутніх програмістів необхідно звернути увагу на задачі, що вимагають складання певного алгоритму розв'язування; а майбутнім студентам математичного факультету значущими мають бути завдання на доведення, задачі логічного змістового наповнення тощо.

Загалом *система вправ і задач має задовольняти наступним вимогам*: бути диференційованими за рівнем складності; сприяти активізації розумової діяльності майбутніх абітурієнтів; передбачати елементи дослідництва, творчості; розвивати математичне мислення; виховувати уважність, наполегливість в подоланні труднощів, цілеспрямованість тощо.

У системі ДМП при ВЗО побудова особистісно орієнтованого навчання має відбуватись на основі наявного *семіотичного досвіду майбутніх абітурієнтів* та сприяти його розширенню.

Наприклад, досить складними процедурами для майбутніх абітурієнтів є виявлення та аналіз вихідних даних задачі певного виду. Саме тут майбутні абітурієнти повинні розпізнати зміст за тими чи іншими знаково-символьними оболонками, використовувати різні ЗСЗ для інтерпретування даних задачі. Формулювання більшості задач курсу математики у навчанні майбутніх абітурієнтів задаються у символічному, а не реальному плані. Семіотичний досвід учнів має дозволити їм здійснювати не тільки візуальний аналіз різних інтерпретацій даної задачі, але й проводити їх змістовий аналіз, виявляти той чи інший вид задачі, визначати спосіб її розв'язування, добирати необхідний набір фактів.

Ще одним *шляхом розвитку ПС майбутніх абітурієнтів* ми вважаємо <u>дидактично виважений добір змісту і засобів його фіксації; перенесення акцентів з фактичної підготовки майбутніх абітурієнтів на її діяльнісний аспект</u>.

Необхідними засобами для цього є: структурування змісту навчання математики; комплексне, системне використання ЗСЗ, а також формування узагальнених прийомів ді-яльності майбутніх абітурієнтів, розвиток у них евристичного мислення.

Структурування змісту навчання математики у системі ДМП при ВЗО має певну специфіку. В дидактичному і методичному плані структурування – це така процедура, за допомогою якої складові елементи змісту навчального матеріалу (поняття, факти і способи діяльності) вибудовуються у певних зв'язках і відношеннях. Структурування матеріалу кожної програмової теми, взаємозв'язок і взаємозумовленість кожного компонента структури мають сприяти розвитку ПС майбутніх абітурієнтів. Таке структурування мають виконувати викладачі.

З іншого боку, структурування навчального матеріалу як процес виявлення його елементів (значущих частин) і виявлення суттєвих зв'язків між ними є необхід ним компонентом теоретичного мислення. Отже, формування відповідних умінь має виступати одним із провідних завдань навчання математики майбутніх абітурієнтів.

Однак практика показує, що більшість майбутніх абітурієнтів не вміють самостійно виділяти найбільш значущі частини навчального матеріалу й установлювати суттєві зв'язки між ними. У них мало розвинена потреба роз глядати один і той же матеріал з різних сторін, виявляти ту чи іншу структуру певної порції матеріалу, що вивчається. Все це є однією із причин поверхневого засвоєння, формального заучування навчального матеріалу, збереження в пам'яті учнівської молоді фрагментарних, не взаємопов'язаних між собою відомостей про вивчені факти, твердження, поняття [267, 76].

Особистісно орієнтоване навчання математики майбутніх абітурієнтів у системі ДМП при ВЗО має передбачати реалізацію *комплексного і системного підходів.* Відомі психологи, такі як Ю. О. Самарін, П. А. Шеварьов та ін., показали , що системний характер розумової діяльності учнів виступає у вигляді узагальнених асоціативних зв'язків (за схожістю, за відмінністю, за суміжністю). Сучасна дидактика трактує це поняття як „наступність у навчанні, що полягає у встановленні необхідного зв'язку і правильного співвідношення між частинами навчального предмета на різних ступенях його вивчення" [185, 155].

Важливість системного підходу до навчання математики майбутніх абітурієнтів визначається тим, що його реалізація є однією з умов дії розвивального компонента навчання. У дидактиці розглядається два шляхи здійснення системного підходу до навчання: від загального до часткового (від системи до її елементів) і від вивчення конкретних проявів системи до утворення системного знання про неї (відповідно дедуктивний та індуктивний шляхи).

В єдності із системним підходом має відбуватись і комплексний підхід до навчання математики, який полягає у здійсненні трьох вимог: навчальний процес має бути єдністю соціального, психологічного і педагогічного; єдність усіх функ цій навчання (освітньої, розвиваючої, виховної); єдність усіх компонентів навчального процесу (цілей, змісту, методів, організаційних форм і засобів навчання при провідній ролі цілей навчання) [225, 81].

Не менш важливе значення має реалізація концепції комплексного, системного та діяльнісного підходів до використання знаково-символьних оболонок змісту навчального матеріалу. Структура змісту повторювального курсу математики має передбачати таку послідовність вивчення програмових тем, яка б сприяла уникненню появи конфліктних аналогій у процесі вивчення тем, що мають певну зовнішню схожість, але є відмінними по суті [224, 81]. Наприклад, питання, які стосуються вивчення ірраціональних рівнянь, нерівностей та їх систем; логарифмічних або показникових рівнянь, нерівностей та їх систем; тригонометричних рівнянь і нерівностей та ін., мають аналогії у семіотичному аспекті, але відрізняються у змістовому аспекті.

Як зазначає Н. А. Тарасенкова [239, 82], „з позицій психолого-семіотичного підходу важливим є співвідношення між аналогіями змісту двох об'єктів та аналогіями їх знаково-символьних оболонок, а також особливості діяльності зі знаково-символьними засобами у кожному окремому випадку”. Ситуації, коли змістові аналогії залишаються суб'єктивно прихованими, візуально не очевидними, для майбутніх абітурієнтів у ході довузівської математичної підготовки виникають досить часто і утворюють конфлікти між логічним і візуальним, що зашкоджує формуванню дієвих знань майбутніх абітурієнтів. Наприклад, при розв'язуванні нерівностей з модулями, поширеною помилкою є неправильне застосування означення модуля. Так часто при розв'язуванні нерівностей виду , майбутні абітурієнти допускають помилку і записують: . Тому вивчення питання „Розв'язування нерівностей з модулями” доцільно здійснювати одразу після розгляду розв'язування рівнянь з модулями, щоб уникнути аналогій, які можуть зіграти провокуючу роль у ході засвоєння й застосування майбутніми абітурієнтами математичних знань, навичок і вмінь.

Наступним засобом на шляху добору математичного змісту і засобів його фіксації у системі ДМП при ВЗО може виступати їх спрямованість на формування узагальнених прийомів діяльності майбутніх абітурієнтів, розвиток у них евристичного мислення. Застосування майбутніми абітурієнтами прийомів діяльності в нових математичних ситуаціях є одним із показників засвоєння цих прийомів. Наприклад, самостійне перенесення прийому розв'язування квадратних рівнянь у сферу розв'язування текстових задач, задач на дослідження квадратного рівняння відносно параметра та ін. – це вже один із проявів евристичної діяльності майбутніх абітурієнтів.

На нашу думку, важливим та ефективним засобом розвитку творчої особистості є розв'язування нестандартних задач, важливою передумовою, яка сприяє розвитку творчого мислення, є прикладна спрямованість навчання математики.

Введення в традиційне навчання математики елементів евристичного навчання [222], може сприяти оволодінню майбутніми абітурієнтами навичками та вміннями з математики через конструювання своєї освітньої траєкторії у вивченні математики, формуванню навчально-пізнавальної евристичної діяльності учнів. Сама методика евристичного навчання математики сприяє розвитку пізнавальної самостійності майбутніх абітурієнтів, тому що дозволяє їм самостійно знаходити такі методи і прийоми, які давали б змогу відкривати для себе нові дії, знаходити перспективні лінії в усвідомленні невідомих об'єктів, конструювати їх і тим самим творчо розвиватися.

У практиці довузівського навчання математики нерідко виникають перепони для активізації навчально-творчої діяльності майбутніх абітурієнтів. До них можна віднести: побоювання учнів помилитися і бути підданими критиці, тиск думок й авторитету викладача або здібних учнів, відсутність позитивних емоцій тощо.

Виникнення таких перепон можна уникнути шляхом застосування інтерактивних технологій навчання. У 60-х роках Є. Я. Голантом [193, 8] були виділені активна та пасивна моделі навчання залежно від участі учнів у навчальній діяльності.

У сучасній школі існує три основні моделі навчання – пасивна, активна та інтерактивна (див. застосування у п.2.2.2). Інтерактивна модель навчання – це певний різновид активного навчання, спеціальна форма організації пізнавальної діяльності, яка має створити комфортні умови навчання, за яких кожен учень відчуває свою успішність, інтелектуальну спроможність. Під час інтерактивного навчання навчальний процес відбувається за умови постійної, активної взаємодії всіх учнів: це співнавчання, взаємонавчання, де і учень і вчитель є рівноправними суб'єктами навчання [220] .

Про ефективність інтерактивного навчання свідчать дослідження, проведені у 80-х роках Національним тренінговим центром (США) і які відображені у схемі „Піраміда навчання" (див. рис.1.1).

Лекція – 5% засвоєння

Читання – 10% засвоєння

Відео/аудіо матеріали – 20% засвоєння

Демонстрація – 30% засвоєння

Дискусійні групи – 50% засвоєння

Практика через дію – 75% засвоєння

Навчання інших / застосування отриманих знань відразу ж –

90% засвоєння

Рис. 1.1. "Піраміда навчання".

Наведені дані свідчать про те, що найменших результатів можна досягти за умов пасивного навчання (лекція-монолог, читання), а найбільших – інтерактивного (дискусійні групи, практика через дію, навчання інших чи негайне застосування) [193,11]. Отже, позитивні зрушення у системі довузівської математичної освіти неможливі без застосування на лекційних і практичних заняттях інтерак-тивних технологій, які ґрунтуються на діалозі, моделюванні ситуацій вибору,   вільного обміну думками, авансуванні успіху.

Втіленню інтерактивних технологій навчання у системі ДМП при ВЗО можуть сприяти наступні засоби: діалогічність викладу навчального матеріалу, навчання постановці запитань під час самопідготовки (робота з текстами), комунікації у навчанні в групах сталого складу, комунікації у навчанні в групах змінного складу, комунікації у системі “вчитель – учень”. Детальніше ці питання розглядаються у наступних підрозділах роботи (див. п.1.3.3).

Але під час застосування інтерактивних технологій у ДМП при ВЗО існують певні проблеми та перешкоди: вплив освітніх традицій, почуття дискомфорту, яке спричиняють будь-які зміни, недостатня обізнаність стосовно ефективності моделей та відомостей про інтерактивне навчання.

1.3. Модель методичної системи довузівської математичної підготовки при ВЗО, спрямованої на розвиток пізнавальної самостійності майбутніх абітурієнтів

Одним із найважливіших напрямків розвитку сучасної методики навчання математики є проблема розробки цілісної методичної системи, компоненти якої (цілі навчання математики, зміст навчання, система методів, організаційних форм і засобів навчання і контролю) взаємопов’язані безпосередньо один з іншим і знаходяться у складних опосередкованих зв’язках. Для правильного розуміння процесу утворення такої методичної системи необхідним є системне, комплексне вивчення всіх компонентів цієї системи у їхньому тісному взаємозв’язку.

1.3.1. Відбір змісту навчання та форм його фіксації.

Провідні психологи, педагоги, методисти [5; 11; 39; 69; 87; 89; 91; 114; 176; 177; 181; 192; 227 та ін.] вважають, що знання і мислення тісно взаємозв’язані, причому, навчання повинно бути спрямовано на формування нових інтелектуальних структур, серед яких найбільш значущими є прийоми розумової діяльності. Але виконувати свою провідну роль навчання зможе тоді, коли буде наповнене дидактично виваженим змістом.

Нами з’ясовано, що у доборі змісту математичної підготовки майбутніх абітурієнтів у довузівському навчанні доцільно керуватися наступними принципами: соціальної ефективності (математичні знання і уміння мають бути достатніми для продовження освіти і кваліфікованої праці); науковості і прикладної реалізованості; пріоритету розвивальної функції навчання; дифе ренційованої реалізованості; модульності у доборі змісту; фузіонізму (якісне вивчення єдиного, інтегрованого курсу математики); концентризму.

В процесі навчання у системі ДМП при ВЗО використовуються основні поняття і термінологія нової шкільної програми з математики. Однак, робочі програми з математики, складені відповідно для кожної форми довузівської підготовки (денної, вечірньої, заочної) суттєво відрізняються. Це проявляється у тому, наскільки глибоко і широко будуть висвітлюватись питання програмових тем, скільки годин буде відведено на їх опрацювання, закріплення. Як зазначалось вище, кількість годин, відведених для повторювального курсу з математики майбутніх абітурієнтів є значно більшою, ніж для вечірньої і заочної форм довузівського навчання математики. Тому майбутні абітурієнти, які навчаються очно, мають можливість більш поширено пройти повторювальний курс математики, значно поглибити та поновити знання з деяких питань вищої математики. Слухачам вечірніх підготовчих курсів більше доводиться опрацьовувати деякі питання самостійно, а слухачі заочної форми навчання здійснюють в основному самостійну навчальну діяльність, виконуючи контрольні, розрахунково-графічні роботи, передбачені робочою програмою з математики.

Аналізуючи програми з математики для ПК з терміном навчання 8–9 місяців при Черкаських ВЗО (ЧНУ ім. Б. Хмельницького, ЧДТУ, Черкаський інститут бізнесу та ін.)

відмітимо, що ці програми не мають суттєвих відмінностей і розраховані в середньому на 750 – 800 годин, з яких 260 – 280 годин відведено для лекційних занять і 520 – 540 годин – для практичних занять. Зауважимо, що на вивчення алгебри та елементів аналізу відводиться до 470 годин (серед них 160 годин лекційних), а на вивчення тем з геометрії відводиться до 150 годин (серед них 50 годин лекційних).

Слід відмітити, що робоча програма для заочної форми ПК має відповідати робочій програмі очних ПК. Проте, враховуючи контингент, ми вважаємо, що для слухачів заочних ПК бажано складати такі індивідуальні плани, які б містили: назви тем програмового курсу; теми контрольних робіт, для кожної з яких зазначено назву відповідних методичних рекомендацій; терміни виконання контрольних робіт; терміни проведення консультацій та заліків, а також терміни проведення періодичних практичних занять (під час шкільних канікул); список рекомендованої літератури. З термінами проведення практичних занять, консультацій, заліків слухачі заочних ПК повинні бути ознайомлені заздалегідь, тому ми вважаємо доцільним складання індивідуальних планів.

Як було відмічено, підготовчі курси розрізняються за терміном навчання на довгострокові (восьмимісячні) і короткострокові (одномісячні), які мають відмінність у змісті навчання. Це спостерігається насамперед у робочих програмах, які складаються відповідно для кожної форми ПК і містять програмові теми з різним обсягом їх вивчення. Так, на восьмимісячних ПК програмою передбачається вивчення таких розділів математики, що відмічені нижче і на їх опрацювання відводиться в середньому 396 годин (по 8 годин на навчальний тиждень). На одномі-сячних ПК вивчення деяких розділів (наприклад, “Похідна і її застосування”, “Інтеграл і його застосування”, “Елементи векторної алгебри”, “Координатний метод” та ін.) опускається у зв’язку з коротким терміном роботи цих курсів. При цьому на вивчення основних розділів математики відводиться близько 100 годин. Як правило, на одномісячні курси, які працюють напередодні вступних іспитів до ВЗО, приходять абітурієнти, які відчувають потребу ще раз систематизувати, а можливо й поглибити набуті знання у школі, а головне, скласти уявлення про рівень складності завдань, що пропонувались на вступних іспитах у попередні роки.

На відміну від ПК, для ПВ планування повторювального вивчення програмових тем має передбачати більше тем та їх підтем за рахунок більшої кількості годин, відведених для лекційних і практичних занять. Однак, у зв’язку з тим, що контингент майбутніх абітурієнтів з кожним роком молодшає і складається в більшості із старшокласників (вони можуть відвідувати ПВ тільки у вечірній час), підготовчі відділення, як окремий підрозділ системи довузівської підготовки, поступово уступає місце підготовчим курсам.

За програмами з математики (на базі старшої школи) вступних випробувань до ВЗО України [202] довузівське навчання математики має концентруватись навколо змістових ліній шкільного курсу математики.

Відповідно до кожної зі змістових ліній, ми вважаємо за доцільне довузівську математичну підготовку (зокрема на ПК) здійснювати при вивченні наступних програмових тем , наведених у додатках (див. додаток В).

У доборі змісту навчання та його структуруванні доцільно дотримуватись наступних вимог. Щонайперше, зміст довузівського навчання математики майбутніх абітурієнтів має сприяти тому, щоб процес навчання наповнювався особистісним значенням для майбутніх абітурієнтів. Зміст має відповідати цілям і завданням, які сформульовані у програмі вступних іспитів з математики до ВЗО України; будуватися на засадах комплексного, системного і діяльнісного підходів до навчання; реалізовувати принципи розвивального навчання; передбачати рівневу і профільну диференціацію навчання математики; сприяти досягненню майбутніми абітурієнтами рівня самостійного застосування набутих знань, навичок і вмінь у відомих та нових математичних ситуаціях. Також мають враховуватись терміни навчання і специфіка вступного іспиту (письмова робота, тестування, усне випробування). Головний акцент має робитись на узагальненні й систематизації знань майбутніх абітурієнтів та формуванні умінь розпізнавати ситуації, в яких мають застосовуватись ті чи інші знання.

Для здійснення дидактично виваженого добору змісту освіти у системі ДМП при ВЗО не менш важливе значення має всебічне врахування семіотичних особливостей основних об'єктів засвоєння шкільного курсу математики, які розкриті у роботах Н. А. Тарасенкової [239; 240], та специфіки діяльності майбутніх абітурієнтів з умовними замінниками математичного ідеального.

Теоретичний аналіз даних семіотичного напряму педагогічної психології і дидактики, методики навчання математики (Л. С. Виготський [39], Б. Ф. Ломов [125], Н. Г. Салміна [210], Н. А. Тарасенкова [240] та ін.) та практика експериментального навчання показують, що ефективність опанування майбутніми абітурієнтами змісту навчання напряму залежить від того, які саме ЗСЗ використовуються для фіксації сутності математичних понять, фактів і способів діяльності (див. додаток К.1).

Згідно з Н. Г. Салміною [210] діяльність зі знаково-символьними засобами (ДЗСЗ) – це заміщення, кодування (декодування), схематизація та моделювання. Кожен з цих видів виконує певні функції у навчанні, має специфічне наповнення своїх структурних (мотив, мета, засоби, продукт, операції) та функціональних (орієнтувальний, виконавчий, контрольний) компонентів. Як показала Н. А. Тарасенкова [240], навчальний математичний зміст накладає певний відбиток на сутність та функціональні особливості кожного виду ДЗСЗ. Навчання майбутніх абітурієнтів виконувати таку діяльність необхідно розглядати як важливий компонент їхньої математичної підготовки.

Важливо, щоб особистий досвід майбутніх абітурієнтів (учнів) доповнювався діалектичною єдністю логічного і візуального. Тоді у ході застосування знань результати візуального аналізу не суперечитимуть результатам смислового аналізу й разом правильно відображатимуть сутність аналізованого; будь-які трансфор-мації знаково-символьних оболонок не пошкоджуватимуть відповідний зміст; правильне оперування даними здійснюватиметься через оперування згорнутими формами й, можливо, без повного розгортання значень засобами природної мови.

З цією метою у доборі змісту освіти і засобів його фіксації важливо виявити можливі протиріччя між логічним і візуальним й особливості, що можуть набути характеру суб'єктивного конфлікту, та передбачити способи їх нівелювання. За наявності суб'єктивного конфлікту між логічним і візуальним, знаково-символьна оболонка не стає прозорою для учнів – внутрішні, сутнісні особливості змісту залишаються невидимими для них, а результати візуального аналізу не збігаються з результатами смислового аналізу чи суперечать їм.

У результаті такого нерозуміння прослідковується утворення у досвіді майбутніх абітурієнтів, так званих "спайок" змісту і форми, що є результатом фор-мального заучування. Це веде до неспроможності майбутніх абітурієнтів розпізнавати математичний зміст навіть за незначних змін його оболонки. Наприклад, при розв'язуванні ірраціональних рівнянь і нерівностей майбутні абітурієнти нерідко припускаються помилки, коли звільняються від коренів, підносячи обидві частини рівняння чи нерівності до парного степеня, що дорівнює степеню кореня, не аналізуючи, чи є коректними такі дії.

Отже, у довузівському навчанні математики узгоджений добір змісту і аде-кватних йому оболонок доцільно здійснювати на таких засадах. По-перше, форми фіксації змісту навчання математики мають сприяти полегшенню розкриття сутності змісту, повному вичерпуванню змісту майбутніми абітурієнтами. По-друге, має забезпечуватись формування в особистому досвіді майбутніх абітурієнтів ді-алектичної єдності змісту і форми його фіксації та запобігання утворення спайок логічного і візуального. По третє, має забезпечуватись усвідомлене виконання предметної діяльності та ДЗСЗ.

На нашу думку, структурування змісту навчання у системі ДМП при ВЗО доцільно здійснювати на двох рівнях: макро - і мікро рівні. На макрорівні на-вчальний матеріал доцільно розбивати на програмові і навчальні теми, розробити робочу програму повторювального курсу та здійснити тематичне планування (відповідні приклади наведено у додатках Б.1). На мікрорівні матеріал окремих програмових і навчальних тем переструктуровується з метою надання йому системного характеру, добираються чи створюються оболонки (схеми, таблиці, позиційовані тексти, опорні конспекти тощо) для більш ємного і наочного подання узагальнених і систематизованих даних.

Загалом у довузівському навчанні математики структурування навчального матеріалу має здійснюватись з урахуванням дидактичних принципів неперервності, цілісності і системності, сприяти ефективній організації самостійної пізнавальної діяльності майбутніх абітурієнтів.

1.3.2. Методи навчання та прийоми активізації пізнавальної самостійності майбутніх абітурієнтів.

У науково-педагогічній літературі [7; 25; 30; 39; 62; 87; 94; 121; 179; 188; 226; 242 та ін.] відмічається значення методів і прийомів навчання, які викликають живу, активну пізнавальну діяльність учнів, сприяють розумовому розвитку учнів, розкриттю їх здібностей, обдарувань, становленню самостійності, ініціативи.

У сучасній дидактиці метод навчання розглядається як спосіб досягнення мети, навчання, виховання й розвитку учнів у процесі їх сумісної діяльності з учителем. Існують різні підходи до розкриття сутності цього явища, різні класифікації методів навчання: на підґрунті джерел знань учнів, в залежності від навчальних задач, які ставить вчитель, на основі логічного боку засвоєння знань учнями та ін.[13; 16; 53; 121]. У нашому дослідженні ми будемо спиратись на класифікацію методів навчання, запропонованих І. Я. Лернером і М. Н. Скаткіним [62, 243], яка враховує особливості діяльності учнів й вчителя у процесі навчання математики.

Під методом навчання розуміють способи роботи викладача (учителя) і студентів (учнів), за допомогою яких досягається оволодіння знаннями, навичками і вміннями, формується світогляд студентів, розвиваються їх здібності [225, 153].

У зв’язку з тим, що успішне засвоєння і поглиблення знань з повторювального курсу математики, формування навичок і вмінь, оволодіння методами наукового пошуку майбутніми абітурієнтами залежить від рівня сформованості їх пізнавальної самостійності, від ступеня активності навчальної діяльності, ми дотримуємось думки, що добір методів навчання математики майбутніх абітурієнтів доцільно здійснювати відповідно з урахуванням можливих рівнів прояву пізнавальної самостійності, щоб протягом навчання відбувався поступовий перехід з нижчого рівня прояву ПС на вищий.

Згідно з концепцією, розробленою І. Я. Лернером та М. М. Скаткіним, виділено п’ять загальнодидактичних методів, які різняться за характером діяльності учнів і вчителя. На нашу думку, застосування того чи іншого методу має безпосередній вплив на прояв ПС майбутніх абітурієнтів (див. п.1.2.1.).

Так, пояснювально-ілюстративний метод (розповідь, лекція, пояснення, робота з підручником, демонстрації та ін.) спонукає до прояву ПС на І рівні. Репродуктивний метод (відтворення знань і способів дій, діяльність за алгоритмом, програмою) спонукає до прояву ПС на І-му або ІІ-му рівнях. Методи проблемного навчання спонукають до прояву ПС на І-му – ІІІ-му рівнях. Зокрема, частково-пошуковий (евристичний) метод спонукає до прояву ПС на ІІ-му і ІІІ-му рівнях. Дослідницький метод спонукає до прояву ПС на ІІІ-му, творчому рівні.

У дослідженнях Н. І. Зеленкової, присвячених проблемі розвитку ПС школярів, важливе місце посідає визначення умов розвитку ПС [79]. Розвиваючи дані положення, ми встановили, що важливою умовою успішного формування ПС майбутніх абітурієнтів у системі довузівського навчання математики є комплексне застосування різноманітних способів та прийомів, які стимулюють пошукову, творчу пізнавальну діяльність і самостійність майбутніх абітурієнтів. Підґрунтям для розвитку ПС є ситуації розв’язування пізнавальних задач, активного пошуку обґрунтувань, розумового напруження, зіставлення різних позицій і точок зору, в яких необхідно розібратися і прийняти самостійне рішення.

Добре відомо, як важливо правильно обрати метод роботи, щоб забезпечити високий результат при скорочених термінах навчання. На нашу думку, у системі довузівського навчання математики з метою активізації розвитку ПС майбут-ніх абітурієнтів доцільно застосовувати продуктивні методи навчання (проблемний виклад, частково-пошуковий, дослідницький), які використовують під час проблемного навчання.

Вибір того чи іншого методу навчання математики у системі ДМП при ВЗО доцільно здійснювати на основі логіко-математичного аналізу навчального матеріалу і відповідних наборів задач. Оскільки знаково-символьні засоби виступають і об’єктами засвоєння, і знаряддями навчального пізнання, то у виборі певного методу навчання доцільно дотримуватися наступних вимог: забезпечення мінімізації конфліктів між логічним і візуальним ; ефективність формування кодових структур знань і дій, у тому числі, спроможність запобігати утворенню спайок змісту й форми в особистому досвіді учнів; створення умов для діяльності учнів зі знаково-символьними засобами як форми їх самостійності [239,112].

Одним із недоліків пояснювально-ілюстративного і репродуктивного методів є те, що вони мало сприяють розвитку продуктивного мислення, пізнавальної самостійності й активності майбутніх абітурієнтів. Однак, не слід зовсім нехтувати цими методами, тому що їх недооцінка може призвести до того, що у майбутніх абітурієнтів не накопичується фонд дієвих знань, який є необхідною умовою для організації самостійної пізнавальної діяльності, розвитку творчого мислення і продуктивної діяльності.

Як зазначає З. І. Слєпкань [224, 8], на початкових етапах організації навчально-творчої діяльності найефективнішими виявляються методи проблемного навчання. Проблемний виклад, який здійснює сам педагог, сприяє навчанню учнів способів мислення при розв’язуванні поставлених проблем. Частково-пошуковий метод або евристична бесіда залучає учнів до самостійного відкриття способу доведення теореми або розв’язування задачі. У системі довузівського навчання математики застосування цього методу пов’язане з організацією евристичної бесіди, коли за допомогою системи запитань і вправ, запропонованих викладачем, майбутні абітурієнти власними зусиллями, міркуваннями, пошуком розв’язків, самостійно розпізнають суттєві ознаки математичних понять, визначають спосіб розв’язування певної задачі. Наприклад, для підведення майбутніх абітурієнтів до самостійного визначення способу

розв’язування тригонометричних рівнянь виду 2sin + 5cos вняння”) доцільно

запропонувати систему навідних запитань (за якою формулою можна виразити sin через cos

; якого виду набуде рівняння, якщо виконати заміну cos t та ін.) та опорних вправ (розв’язування квадратних рівнянь, простіших тригонометричних рівнянь тощо). У такий спосіб створюється певний контекст, на фоні якого майбутній абітурієнт самостійно помічає суттєві розпізнавальні ознаки рівнянь, що зводяться до квадратних і визначається зі способом зведення тригонометричного рівняння до квадратного.

На думку І. Я. Лернера [121, 105], основним методом організації самостійної пізнавальної діяльності є дослідницький метод. Автор вказує на те, що цей метод передбачає готовність учня до цілісного розв’язання проблемної задачі, тобто до самостійного проходження всіх етапів дослідження. У системі ДМП при ВЗО застосування дослідницького методу має передбачати самостійний пошук способу розв’язування пізнавальної задачі. Для цього потрібно, щоб майбутні абітурієнти усвідомили проблему, змогли самостійно висунути гіпотезу, побудувати план її перевірки, впевнитись у правильності отриманих розв’язків.

Наприклад, під час розв’язування задач з параметрами перед майбутніми абітурієнтами постає проблема дослідити задане рівняння (нерівність, систему рівнянь або нерівностей) і знайти особливості розв’язків задачі відносно певних значень, яких набуває параметр. Зокрема, під час розв’язування задачі “При яких значення параметра а всі розв’язки нерівності

задовольняють також нерівність ?”, майбутньому абітурієнту необхідно спочатку розв’язати другу нерівність і дослідити розташування параболи, яку визначає ліва частина першої нерівності, так, щоб вимога першої нерівності задовольняла вимогу другої нерівності. Для виконання такої діяльності майбутньому абітурієнтові важливо вміти переформулювати задачу, щоб усвідомити вимогу задачі, а після цього проаналізувати хід розв'язання і його реалізувати. При цьому важливо, щоб були актуалізованими знання про схематичне зображення графіків елементарних функцій, способи складання систем рівнянь та особливості їх розв'язування.

Поряд із методами навчання математики широко розповсюдженими є прийоми навчання, які визначаються як складові частини. Наприклад, у завданнях, призначених для вироблення в учнів навичок і вмінь, які застосовуються під час розв'язування задач і вправ, можна виділити наступні прийоми: показ вчителем (викладачем) прикладів застосування теоретичних відомостей на практиці; відтворення показаних дій учнями; подальше тренування щодо удосконалення навичок і вмінь, що відпрацьовуються.

Як зазначалося раніше (п.1.2.2), особливої актуальності на сучасному етапі набуває розробка і впровадження активних та інтерактивних навчальних технологій. Особливе значення при цьому набуває самостійна робота, проблемні й творчі зав-дання, що розвивають творче мислення, питання учня до вчителя і навпаки [220].

Інтерактивні технології навчання обумовлюють постійну, активну взаємодію всіх учнів, їх співнавчання, взаємонавчання. Інтерактивні технології навчання передбачають моделювання життєвих ситуацій, спільне вирішення проблеми на основі застосування таких методів, як: діалогічне навчання (розмова, бесіда між двома особами, обмін думками суб'єктів спілкування), дискусія (передбачає організацію спільної мовної діяльності з метою пошуку ефективного розв'язання певної проблеми), метод проектів (планування й виконання практичних завдань-проектів, що постійно ускладнюються), навчання в парах змінного складу, “Мозковий штурм” тощо [193].

Виходячи з положень щодо методів творчого навчання, розроблених у вітчизняній педагогічній науці А. М. Алексюком [6], В. О. Онищуком [172] та ін., ми вважаємо, що навчання математики майбутніх абітурієнтів у системі ДМП при ВЗО набуває творчого характеру, якщо воно забезпечує самостійне перенесення знань і вмінь у нову математичну ситуацію; виявлення нової математичної проблеми у знайомих умовах; вміння бачити шляхи її розв'язування; вміння по-новому комбінувати відомі способи розв'язування задачі, створювати оригінальні способи поряд з іншими відомими способами.

Активізації самостійної навчально-пізнавальної діяльності майбутніх абітурієнтів у процесі навчання математики сприяє застосування таких прийомів, які називають евристичними. Зокрема, їх розробці присвячені роботи О. І. Скафи [223], А. В. Хуторського [255] та ін. Метою евристичного навчання математики є надання учням можливості здобувати знання, уміння формувати поняття і робити умовиводи, розв'язувати різноманітні математичні задачі, а також сприяти процесу зміни особистісних якостей учня, які розвиваються за допомогою різноманітних евристичних прийомів. В евристичному навчанні при формуванні будь-яких математичних пропозицій важливе місце займають евристичні задачі. Варто надавати належну увагу задачам на дослідження, встановлення закономірностей, а також задачам, які вимагають не стільки знань теорії, скільки нешаблонного, оригінального, евристичного мислення.

Загальні розумові дії (аналіз і синтез, порівняння, абстрагування, узагальнення, систематизація, використання аналогій, класифікація тощо) і специфічні (підведення об'єкта під поняття і виведення наслідків) є прийомами евристичної діяльності. На етапі довузівського навчання математики майбутніх абітурієнтів вирішальну роль відіграє така система завдань, яка має сприяти керуванню евристичною діяльністю майбутніх абітурієнтів у процесі організації роботи з ними (вправи практичного характеру, нестандартні задачі і завдання для створення проблемної ситуації тощо).

Ми дотримуємося того, що під час створеної проблемної ситуації майбутній абітурієнт прагне вийти з неї, подолати перешкоду, в результаті чого активізується розумова діяльність. Створити проблемну ситуацію можна завдяки постановки такої задачі, при розв'язуванні якої майбутній абітурієнт може як згадати, відтворити, актуалізувати ряд знань, загальних положень , правил, способів дії, так і застосувати евристики: “модифікуй”, “шукай еквівалентну проблему”, “шукай аналогії” тощо, здатний здобувати нові знання й уміння на високому рівні інтересу до поставленої проблеми [223].

Сутність одного з психологічних принципів розвивального навчання, висунутих З. І. Калмиковою [92], полягає у тому, що необхідно систематично розвивати як алгоритмічні, так і евристичні прийоми розумової діяльності учнів. Найефективнішим евристичним прийомом розумової діяльності З. І. Калмикова вважає „аналіз через синтез”, введений С. Л. Рубінштейном.

Переважна кількість способів діяльності, які опановуються у системі ДМП при ВЗО, передбачають застосування алгоритмів, евристичних схем. Однак недоцільно йти тільки шляхом застосування готових правил, алгоритмів. Бажано на прикладах розв’язування кількох задач дати можливість майбутнім абітурієнтам самостійно знайти правило-орієнтир, алгоритм чи евристичну схему розв’язування задачі (наприклад, розв’язування текстових задач складанням рівняння або систем рівнянь і нерівностей та ін.)

Досягненню творчого рівня пізнавальної самостійності майбутніх абітурієнтів сприяє здійснення ними дослідницької (евристичної) діяльності. При цьому доцільно використовувати наступні прийоми [238], які сприяють розв’язанню складної, нестандартної задачі або проблеми: запитання – формулювання якнайбільше запитань відносно даної задачі і спроба відшукання на них відповіді; відстрочка – відкладання задачі, яку не вдається розв’язати, на деякий час з умовою повернення до цієї задачі; фіксація – запис промайнувших думок; опрацювання навчальної літератури, що містить усні вправи на обчислення і перетворення.

Отже, задачі як головний засіб формування і розвитку творчої особистості, є підґрунтям для прояву високого рівня пізнавальної самостійності майбутніми абітурієнтами. При цьому особливу увагу слід приділяти забезпеченню розуміння творчих задач, що є першим основоположним етапом процесу розв’язування. Спеціальні дослідження психологів [92; 107 та ін.] показали, що 90% причин помилок і неспроможності розв’язати задачу є нерозуміння учнями умов і вимог задачі, зв’язків між ними. Саме тому, переслідуючи мету розвитку пізнавальної самостійності майбутніх абітурієнтів у системі довузівського навчання математики , необхідно формувати вміння аналізувати формулювання задачі, виділяти в ньому умову і вимогу, переформульовувати їх, встановлювати можливі зв’язки між ними, а в складніших задачах коротко записувати умову і вимогу задачі [239].

На нашу думку, навчання майбутніх абітурієнтів математики в умовах довузівської підготовки доцільно організувати таким чином, щоб воно сприяло забезпеченню їх прогностичної діяльності. Для цього доцільно будувати процес вивчення певної програмової теми як евристичну бесіду (у вигляді запитань і відповідей). Питання, які призначені для розкриття причинно-наслідкових зв’язків, з’єднують взаємозв’язані проблеми між собою і виступають при цьому стимулятором і регулятором пізнавальної діяльності майбутніх абітурієнтів. Наприклад, розв’язування задач на обчислення площ чотирикутників може відбуватись під час бесіди між викладачем і майбутніми абітурієнтами. Викладач за допомогою певної низки послідовних запитань (за якою формулою обчислити площу, що відомо для обчислення площі, якими властивостями можна користуватись тощо) наводить учнів на самостій ні правильні відповіді й отримання учнями плану розв’язання даної задачі. Завдяки таким запитанням, у процесі евристичної бесіди можна навчити майбутніх абітурієнтів самостійно формулювати запитання, бачити проблеми, намагатись їх розв’язати. Кожне запитання, поставлене самостійно, може стати стимулом для прояву майбутнім абітурієнтом активності на самому високому, креативному рівні.

Способи відповідей на запитання (способи пояснення – опис, роз’яснення, обґрунтування) займають інше положення. Якщо постановка запитань пов’язана з аналізом того, що може бути отримане як наслідок відомого, то відповідь має бути пов’язана з тим, що саме повинно бути отримано і в який спосіб. Організувати пошук відповіді можна за допомогою будь-якого методу навчання. Наприклад, застосовуючи методи розв’язування стереометричних задач на обчислення об’ємів, площ поверхонь геометричних тіл, майбутній абітурієнт вчиться самостійно ставити запитання і шукати на них відповідь на підґрунті послідовно вивчених і ло гічно структурованих за змістом навчальних тем. Тому ефективність того чи іншого методу безпосередньо має залежати від спеціально структурованого змісту навчального матеріалу.

Отже, вибір методу навчання у системі ДМП при ВЗО має здійснюватись з урахуванням структурування змісту навчального матеріалу. Тому і складання конкретної системи запитань повинно відбуватися також відповідно до результатів структурування змісту навчальної теми, щоб за допомогою такої системи запитань у майбутніх абітурієнтів формувалась орієнтовна основа їх діяльності, щоб ними самостійно була отримана глибока і обґрунтована відповідь.

Однак, врахування комплексу продуктивних методів навчання математики, які сприяють розвитку пізнавальної самостійності майбутніх абітурієнтів, їх творчого мислення, необхідно поєднувати із використанням різних організаційних форм на лекційних і практичних заняттях.

1.3.3. Активізація пізнавальної самостійності майбутніх абітурієнтів в умовах різних організаційних форм навчання.

Урахування цілей, структури й змісту навчального матеріалу математики на етапі довузівського навчання, методів і прийомів, необхідних для активізації ПС майбутніх абітурієнтів, дозволяє виділити організаційні форми, які сприятимуть активізації їхньої пізнавальної самостійності.

У дидактиці організаційну форму навчання визначають як зовнішнє вираження узгодженої діяльності вчителя та учнів, що здійснюється у встановленому порядку і в певному режимі [239, 223]. Відомими дидактами В. О. Онищуком, М. М. Скаткіним та ін. виділені наступні організаційні форми навчання: урок, екскурсія, семінар, практичне (лабораторне) заняття, виробнича практика, фа- культативи, домашні завдання, екзамени і заліки, консультації тощо [62, 223].

Сьогодні, коли перед освітніми закладами стоїть завдання розвитку особистості учня, ми вважаємо, що на лекційних і практичних заняттях потрібно використовувати широкий спектр сучасних технологій. Освітній процес повинен бути не стільки інформативним, скільки розвивальним [220, 8].

У системі ДМП при ВЗО провідною організаційною формою навчання залишається лекційно-практична система. У її організації вкрай необхідно відійти від моделі пасивного навчання, яка, на жаль, панує. Навчання доцільно будувати на основі впровадження таких навчальних технологій (дискусія, евристична бесіда, дослідницький метод тощо), які можуть сприяти реалізації психолого-педагогічних принципів розвивального навчання математики, активізації самостійної роботи майбутніх абітурієнтів, в результаті чого можна оптимально розподілити навчальний час, реалізовувати дидактичні принципи неперервності і наступності навчання математики майбутніх абітурієнтів. Важливо, щоб у лекційно-практичній системі навчання майбутніх абітурієнтів передбачалось застосування евристик, навчання спрямовувалось на розвиток творчого мислення майбутніх абітурієнтів, активізацію їх самостійної пізнавальної діяльності за допомогою утворення проблемних ситуацій та їх розв’язання. А це в свою чергу вимагає застосування як активної, так й інтерактивної моделей навчання, що сприятиме значному збільшенню відсотку засвоєння майбутніми абітурієнтами навчального матеріалу, здійснення діалогізації навчання, взаємонавчання між членами учнівського колективу, групи, між учнем і викладачем.

Застосування лекційно-практичної системи у навчанні майбутніх абітурієнтів при ВЗО відрізняється і від шкільного її варіанта, і від вузівського (табл. 1.3). Ці відмінності полягають у наступному.

Система контролю у ДМП при ВЗО має передбачати проведення усних і письмових контрольних, самостійних робіт, виконання і захист розрахунково-графічних робіт, заліки з основних розділів курсу, математичні диктанти, колоквіуми. При цьому вимоги до слухачів під час заліків, домашніх контрольних завдань доцільно наближувати до вимог, які пред’являються студентам перших кур-сів вузів.

Таблиця 1.3.

Особливості лекційно-практичної системи навчання математики у різних ланках освіти.

Основа для виділення відмінностей	Ланка освітньої системи		
	ЗОШ	Система ДМП при ВЗО	ВЗО
Обсяг матеріалу	Реалізується дедуктивний підхід до навчання математики, за одиницю змісту обирається цілісна його частина – програмова тема (її підтема)	Обсяг змісту і його відбір наближений до ЗОШ	Обсяг змісту значно більший, тому для лекційного викладу може бути обрано зміст однієї-двох програмових тем, що утворюють окремий модуль (укрупнений блок)
Зв'язок між етапами ознайомлення з новим матеріалом і його відпрацюванням	Відпрацювання нового матеріалу відбувається безпосередньо після ознайомлення з ним , на уроці	Наближене до організації у ЗОШ, однак збільшена увага до організації лекційних занять; етап відпрацювання відбувається одразу ж після лекції	Відпрацювання нового матеріалу відбувається незалежно від порядку ознайомлення з ним на лекції, тобто окремо на практичних заняттях
Організація самостійної роботи (СР)	СР відбувається під систематичним контролем вчителя і на неї виноситься менший обсяг нового матеріалу (здебільшого відпрацювання навичок і вмінь під прямим керуванням)	СР відбувається як у ВЗО, однак учні мають ще недостатній досвід у здійсненні СР, відбувається незначне саморегулювання, здебільшого під керуванням викладача (вчителя)	Для самостійного вивчення виноситься більший обсяг навчального матеріалу, більш питому вагу має самокерування, а викладач здійснює опосередковане керування самостійною діяльністю студентів

Продовження таблиці 1.3.

Однак, на короткострокових ПК така система контролю працює не повною мірою. Як правило, заключний контроль відбувається вже безпосередньо на вступному іспиті з математики.

Як показують дослідження [23; 25; 57; 85; 130; 175; 211; 212; 238; 267], необхідним і суттєво важливим питанням для активізації пізнавальної самостіийності майбутніх абітурієнтів при вивченні математики є організація і проведення самостійної роботи. Б. П. Єсипов [70] вважає, що самостійна робота учнів виконується без участі вчителя за його завданням у спеціально відведений для цього час; при цьому учні свідомо намагаються досягти поставленої в завданні мети, докладаючи свої зусилля і виражаючи в тій чи іншій формі результати своїх розумових або фізичних дій.

З. І. Слєпкань зазначає [225,139], що самостійна робота не лише формує навички і уміння самостійного здобування знань, що важливо для здійснення неперервної освіти, а і має важливе виховне значення, оскільки формує самостійність як позитивну рису характеру.

На лекційних і практичних заняттях у системі ДМП при ВЗО має передбачатись така організація самостійної роботи майбутніх абітурієнтів, у якій всебічно враховувались би змістова, процесуальна, мотиваційна сторони їх навчально-пізнавальної діяльності. Під час лекцій і практичних занять рушійною силою для організації самостійної діяльності майбутніх абітурієнтів можуть бути проблеми, які викладач ставить перед слухачами, пропонує розв'язання конкретних завдань. Для цього викладач може рекомендувати майбутнім абітурієнтам літературу чи комп'ютерні бази даних, відводити терміни на виконання роботи і надає можливість одержати консультацію. Для організації самостійної роботи майбутніх абітурієнтів бажано визначити обсяг того навчального матеріалу, який може бути винесений для самостійного опрацювання майбутніми абітурієнтами. На нашу думку, робочі програми мають передбачати до 30% самостійної роботи майбутніх абітурієнтів з усього обсягу навчальної роботи, що зумовлено термінами навчання у системі довузівської підготовки з математики при ВЗО, змістом програмових тем, а також рівнем засвоєння набутих майбутніми абітурієнтами знань, навичок, вмінь. Одним із видів організації самостійної роботи слухачів ПК є домашнє завдання. В. Ф. Паламарчук підкреслює, що „домашні завдання повинні розглядатися як невід'ємна, органічна частина усього навчального процесу" [181, 306]. Ми вважаємо, що реалізація єдності двох організаційних форм – практичного заняття й домашньої роботи має особливе значення і в організації самостійної роботи майбутніх абітурієнтів.

Відомо, що у навчанні математики на підготовчих курсах домашня робота включає як закріплення матеріалу, що вивчався на практичному занятті, так і самостійне вивчення нового матеріалу за різними посібниками, розв'язування вправ і задач, творче перенесення знань. При цьому виникають принципово різні ситуації у плані використання ЗСЗ й протікання ДЗСЗ учнів [239, 116].

Ми дотримуємось думки Н. А. Тарасенкової, що коли домашня робота виступає змістовим продовженням роботи на практичному занятті, то учні, як правило, працюють із тими ЗСЗ, які були введені під час практичного заняття, тобто аудиторне заняття і домашня робота відбуваються в єдиному знаково-символьному просторі. На практичному занятті конфлікти між логічним і візуальним мають бути зведені до мінімуму. Результативність виконання майбутніми абітурієнтами домашнього завдання буде залежати саме від уникнення таких конфліктів, а також усвідомлення майбутніми абітурієнтами і самостійного вирішення таких проблемних ситуацій.

У зв'язку із скороченими термінами навчання у системі ДМП при ВЗО, часто у домашню роботу виноситься самостійне опанування певної порції навчального матеріалу. Отже, керування самостійною навчально-пізнавальною діяльністю майбутніх абітурієнтів доцільно здійснювати за допомогою відповідних навчальних посібників, в яких передбачено не тільки добре структурований і дидактично оброблений зміст навчального матеріалу, задач, але й дотримані вимоги до семіотичного компонента навчання (див. додаток П).

Відомо, що загальні форми організації навчання існують в конкретних формах і реалізуються через них. У кожній формі застосовуються певні методи і засоби, їхні доцільні комбінації, реалізуються зміст, цілі і завдання довузівського навчання. Отже, для активізації пізнавальної самостійності майбутніх абітурієнтів доцільно застосовувати колективні, групові та індивідуальні форми навчання на основі застосування активних та інтерактивних технологій навчання математики (див. п. 1.2.2).

Ми вважаємо, що особливого значення для активізації самостійної навчально-пізнавальної діяльності майбутніх абітурієнтів у системі ДМП при ВЗО можна надати практичним заняттям. Їхня мета – розширити, поглибити і уточнити теоретичні знання, набуті у попередньому досвіді (навчання у школі), на лекціях, під час самостійної роботи, забезпечити вироблення навичок та умінь застосовувати знання для розв'язання практичних і теоретичних завдань з урахуванням індивідуального та диференційованого підходів до організації навчально -пізнавальної діяльності майбутніх абітурієнтів. У залежності від дидактичної мети, практичні заняття можна поділити на типи: заняття закріплення та застосування знань, навичок та вмінь; практичні заняття систематизації та узагальнення знань; заняття контролю і корекції знань, навичок і вмінь.

Питання вибору типу і, відповідно, структури практичного заняття (його складових елементів, кроків, які треба здійснити для досягнення дидактичної мети) потребує ретельного обмірковування і врахування таких умов: змісту навчального матеріалу, вікових особливостей майбутніх абітурієнтів, застосування дидактично доцільних методів, засобів і форм навчання. .

Від успішної підготовки викладача до практичного заняття, його методично правильної організації залежить хід і результати формування пізнавальної самостійності майбутніх абітурієнтів. Тому організація практичного заняття потребує розроблення викладачем плану заняття, в якому значне місце доцільно відвести самостійній роботі майбутніх абітурієнтів з попереднього опрацювання теоретичного матеріалу.

Ми вважаємо, що у системі ДМП при ВЗО активізації пізнавальної самостійності майбутніх абітурієнтів при вивченні математики більше сприяє активна модель навчання. Однак, не виключено і застосування інтерактивного навчання (для певних типів практичних занять). Під час практичних занять у майбутніх абітурієнтів має пробуджуватись інтерес і позитивна мотивація, навчання самостійному мисленню та діям. У зв'язку з цим практичні заняття доцільно будувати з урахуванням вимог: утворення такої мотивації, яка допоможе майбутнім абітурієнтам психологічно сфокусувати увагу на проблемі й викликати інтерес до обговорюваної теми; назвати тему і цілі, досягнення яких сприятиме утворенню очікуваних навчальних результатів; має відбуватись актуалізація опорних знань, у результаті якої буде створене підґрунтя для виконання майбутніми абітурієнтами практичних завдань за мінімальний час, активізується навчальна діяльність учнів; має бути у наявності система практичних завдань, завдань для самостійної роботи, які мають визначити досягнення результатів практичного заняття – усвідомити, чого навчились майбутні абітурієнти, проаналізувати власний рівень розуміння та засвоєння навчального матеріалу, усвідомити свої дії та прогнозувати подальші кроки; здійснення поточного і підсумкового контролю, який би передбачав аналіз виконаної діяльності майбутніми абітурієнтами, коригування результатів засвоєння ними навчального матеріалу, складання плану їх подальших навчальних дій.

У залежності від матеріалу, що вивчається, за мірою самостійності школярів, П. І. Підкасистий [187, 93] пропонує таку класифікацію самостійних робіт: 1) самостійні роботи за зразком, що вимагають перенесення відомого способу розв'язання задачі в аналогічну ситуацію (задачі, які розв'язуються за алгоритмом, відтворюючі самостійні роботи); 2) самостійні роботи, що вимагають перенесення відомого способу розв'язання задачі з деякою модифікацією, з утворенням проблемної ситуації (реконструктивно-варіативні самостійні роботи, наприклад, розв'язування фізичних задач за допомогою перенесення способу розв'язання математичних задач); 3) евристичні самостійні роботи; 4) дослідницькі самостійні роботи, при виконанні яких, учень поступово звільняється від готових зразків, переносить набуті знання, навички, вміння у нестандартну ситуацію.

Ми вважаємо, що у системі ДМП при ВЗО для розвитку пізнавальної самостійності майбутніх абітурієнтів доцільно застосовувати самостійні роботи, які б передбачали перенесення набутих знань, навичок, умінь на розв'язування напівстандартних і нестандартних задач, тобто самостійні роботи, що містять елементи дослідництва, творчості, прикладного спрямування. Наприклад, задачі прикладного характеру: текстові задачі на суміші, відсоткову концентрацію, на сумісну роботу, задачі на різного виду рухів, задачі економічного змісту та ін. Усі такі задачі потребують перенесення відомого способу на розв'язання більш складних математичних задач.

Задачі такого типу можуть бути запропоновані майбутнім абітурієнтам у вигляді самостійної роботи, яка полягає не тільки у розв'язанні задач, але й у самостійному складанні умов таких задач за відомими елементами (наприклад, записати квадратне рівняння за відомими його коренями; скласти і розв'язати задачу на побудову за відомими елементами у трикутнику тощо). Виконання такої самостійної роботи майбутніми абітурієнтами краще пропонувати з різних програмових тем з подальшим аналізом та обговоренням.

Аналіз сучасних досягнень педагогіки, психології, методики навчання математики та досвіду роботи викладачів дозволив прийти до висновку, що для активізації пізнавальної самостійності майбутніх абітурієнтів доцільно застосовувати колективні, групові та індивідуальні форми навчання на основі застосування активних та інтерактивних технологій навчання математики (див. п. 2.2.2).

Технологія кооперативного (групового) навчання у системі довузівського навчання математики має забезпечити вищий рівень досягнень і більшу продуктивність майбутніх абітурієнтів; панування турботливіших, чуйніших взаємин; соціальну компетентність і самоповагу майбутніх абітурієнтів. Однак, об'єднавши учнів у групи й поставивши їм завдання працювати разом, не можна розраховувати, що саме це заохочуватиме їх до спільної діяльності. Не всі групи є групами співробітництва. Тому бажано під час кооперативного навчання враховувати педагогам наявність компонентів співробітництва, а саме: позитивну взаємозалеж ність, особистісну взаємодію, індивідуальну і групову підзвітність, навички міжособистісного спілкування і спілкування в невеликих групах. Парну і групову роботи доцільно проводити на етапі застосування знань – одразу після вивчення нового матеріалу, на початку нового заняття замість опитування, на занятті застосування знань, навичок, вмінь.

Широке й ефективне застосування інтерактивних технологій можливе через організацію роботи в парах, яка сприятиме позитивному ставленню майбутніх абітурієнтів до навчання, розвиватиме вміння пристосовуватися до роботи в групі, сприятиме вмінню учнів висловлюватися і критично мислити, вмінню переконувати й вести дискусії.

У системі ДМП при ВЗО серед технологій інтерактивного навчання математики можна відзначити дискусію – широке публічне обговорення спірної проблеми на основі раніше вивченого матеріалу, яка сприяє розвитку критичного мислення, дає змогу визначити власну позицію, поглиблює знання з обговорюваної теми. Майбутнім абітурієнтам можна порекомендувати включення дискусійного компонента в окремі заняття на етапі перевірки домашнього завдання й закріплення щойно вивченого матеріалу, побудову самостійної роботи майбутніх абітурієнтів з обговоренням її результатів (наприклад, самостійне складання задач на побудову за відомими елементами трикутника).

Одночасну спільну роботу всієї групи майбутніх абітурієнтів передбачають фронтальні технології інтерактивного навчання: "Мікрофон" (надає можливість кож-ному сказати щось швидко по черзі, відповідаючи на запитання або висловлюючи свою думку чи пропозицію), "Мозковий штурм" (метод вирішення проблеми, коли всі учасники розмірковують над однією проблемою і "йдуть на неї в атаку", застосовують, коли треба мати кілька варіантів розв'язання проблеми), "Навчаючи – вчуся" (під час вивчення блоку теоретичних відомостей і повторення вивченого).

1.3.4. Застосування засобів навчання.

Важливим компонентом дидактично виваженої методичної системи довузівського навчання математики, що може сприяти активізації пізнавальної самостійності майбутніх абітурієнтів, є системне, комплексне застосування різноманітних засобів навчання у тісному зв'язку з іншими компонентами методичної системи навчання математики.

Під засобами навчання математики розуміють сукупність об'єктів будь-якої природи, для яких характерним є те, що кожен з них: 1) являє повністю або частково замінює поняття, що вивчається; 2) дає нові відомості про поняття, що вивчається [234]. До засобів навчання математики відносять підручники, різноманітні посібники дидактичного, довідкового чи пізнавального спрямування, навчальне обладнання з математики, роздавальний матеріал, комп'ютери із відповідним педагогічним програмним забезпеченням [63].

За навчальними функціями і метою застосування розрізняють наступні засоби навчання: матеріальні, моторні, інтелектуальні та засоби інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ). У свою чергу матеріально-предметні засоби поділяють на фізичні, предметно-математичні (прямої і непрямої аналогії) і просторово-часові. Серед ідеальних моделей розрізняють образні та логіко-математичні засоби (засоби-описи, засоби-інтерпретації, засоби-аналогії) [234]. Всі ці засоби виступають носіями навчальних математичних фактів і мають супроводжувати організацію навчально-пізнавальної діяльності майбутніх абітурієнтів.

Засоби навчання повинні служити не тільки для передавання знань учням, але й для організації та керування різними видами навчальної діяльності і, головним чином, самостійної роботи майбутніх абітурієнтів на різних етапах їх навчання математики. Матеріальні засоби навчання повинні виступати носіями навчальних математичних відомостей і сприяти забезпеченню організації навчально-пізнавальної діяльності майбутніх абітурієнтів на аудитор них заняттях, вдома, а також контролю навчальних досягнень учнів.

Відомо, що головним навчальним засобом у школі був і залишається під-ручник, разом з яким інші засоби навчання мають утворювати єдиний комплекс. Однак, акцентувати увагу на застосуванні тільки підручників для школи у системі довузівського навчання не доцільно. На нашу думку, у системі ДМП при ВЗО найефективнішими матеріальними засобами навчання в сучасних умовах можуть виступати навчальні посібники, методичні вказівки, що мають наповнення на-вчального, довідкового та пізнавального спрямування у сукупності. Практика по казує, що вдалими з дидактичної точки зору можна вважати посібники [45; 48; 49; 50; 74; 116; 117; 124; 134; 149; 209; 218; 245; 257, 275 та ін.]. Приклад розроблених нами методичних рекомендацій наведено у додатках (див. додаток П).

Позитивний вплив використання матеріальних засобів навчання на активізацію пізнавальної самостійності майбутніх абітурієнтів пояснюється реалізацією принципу наочності при вивченні математики, що надає змогу врахувати вікові та індивідуальні особливості майбутніх абітурієнтів, зосередити їхню увагу на головному в даному наочному матеріалі, порівняти і його перетворити, систематизувати та структурувати зміст навчального матеріалу. До основних видів наочності, які знаходять широке застосування у навчанні математики, належать натуральна наочність, зображувальна наочність і символьна наочність [118].

До засобів наочності належать макети фігур, реальні предмети, рисунки, схеми, графіки, діаграми, картини, інструменти і прилади, які демонструються з метою полегшення і покращення засвоєння програмового матеріалу [226]. Однак, як зазначає Н. А. Тарасенкова, наочне не вичерпує всього розмаїття навчальних відомостей, виражених знаково-символьними засобами. Важливо створювати адекватні умови для вільного переміщення учнів у різних знаково-символьних системах як вербальних, так і невербальних [239, 107].

Застосування матеріальних засобів поєднується із застосуванням моторних (побудова дослідів, показ практичної діяльності) та інтелектуальних (логічних і конструктивних) засобів навчання математики (В. В. Краєвський, І. Я. Лернер [62,156], А. М. Алексюк і В. І. Помагайба [183]). Для реалізації розвивальної функції навчання математики, активізації пізнавальної самостійності майбутніх абітурієнтів у системі ДМП при ВЗО, необхідно за допомогою відомих матеріальних засобів (посібники, прилади, таблиці, тощо) сприяти виконанню майбутніми абі турієнтами дослідницької діяльності на шляху від абстрактного до конкретного; на основі логічного засвоєння знань забезпечувати закономірний перехід від сприйняття одиничного, конкретного до загального, абстрактного і навпаки.

Одне з провідних місць серед засобів навчання математики займають інтелектуальні засоби, до яких відносяться: загальнолюдський досвід і знання, що утворюють зміст навчання;

знаково-символьні засоби фіксації змісту та діяльності з ним; запитання, вправи і задачі як засоби керування навчально-пізнавальною діяльністю учнів; індивідуальний набір пізнавальних засобів – комплекс наявних знань, навичок і вмінь, математичний тезаурус індивідуума (множина мовних та інших знаково-символьних одиниць, що виражають певний смисл) [240, 108].

У сучасних умовах існує велика кількість навчальних посібників [45; 48; 49; 50; 76; 115; 116; 117; 132; 134; 149; 214; 215; 245; 246; 248; 257, 275 та ін.], які націлені на організацію самостійної пізнавальної діяльності учнів старших класів, майбутніх абітурієнтів. Зміст і методична побудова навчальних посібників, які видаються, весь час удосконалюється. Спостерігається прагнення авторів удосконалювати подання матеріалів: уточнюється зміст системи вправ; розроблюються диференційовані завдання, орієнтовані не лише на закріплення і повторення навчального матеріалу, але й на самостійне вивчення нового.

Однак, аналізуючи такі посібники, можна відмітити, що їх дидактичне наповнення має певні недоліки. Наприклад, досить поширений у застосуванні майбутніми абітурієнтами і вчителями збірник задач з математики [214], охоплює всі розділи програми вступних випробувань, містить різноманітний набір диференційованих завдань, які за складністю розподілені відповідно на групи А, Б, В. Однак у цьому збірнику задачі не систематизовані за видами і способами розв’язування. Це ускладнює самостійну роботу з ним майбутніми абітурієнтами.

Аналіз інших задачників і посібників для майбутніх абітурієнтів дозволяє відмітити такі недоліки: недостатня кількість задач для самостійного розв’язування [218]; не досить вдала систематизація задач за їх видами, способами розв’язування [214; 215]; не наводяться приклади розв’язування типових задач [45; 48]; система задач не є диференційованою [48; 93; 197]. Ми вважаємо, що такі недоліки варто усувати під час розробки задачників і навчальних посібників для майбутніх абітурієнтів. Крім того, у більшості посібників пропоновані системи задач розраховані здебільшого на тих майбутніх абітурієнтів, які уже набули достатніх для цієї діяльності знань, навичок і вмінь, які можуть правильно, без допомоги ззовні визначити спосіб розв’язування завдань певного виду, застосувати до них відомий алгоритм або прийом розв’язування. Тому ми вважаємо, що набори завдань для кожної програмової теми з математики у системі ДМП при ВЗО доцільно групувати за певними способами розв’язування задач, а також кожен спосіб бажано супроводжувати прикладом на його застосування. Така систематизація задач має допомогти майбутнім абітурієнтам набути навичок і вмінь, які в подальшому сприятимуть їх успішній самостійній діяльності.

Зміст і побудова навчальних посібників, які призначені для організації самостійної роботи майбутніх абітурієнтів під час підготовки до вступних випробувань до ВЗО, має сприяти реалізації дидактичних принципів доступності, систематичності і послідовності, наочності, активності і самостійності навчання математики.

Ефективність розвитку пізнавальної самостійності майбутніх абітурієнтів великою мірою залежить від ступеня їх творчої активності при розв’язуванні математичних задач. Слідом за А. Ф. Есауловим [271] до таких задач, що активізують розумову діяльність слухачів ПК, ми відносимо: 1) задачі і вправи, які мають елементи дослідження (наприклад, розв’язування геометричних задач на побудову, рівнянь і нерівностей з параметрами та ін.); 2) задачі на доведення, при розв’язуванні яких розвивається логічне мислення слухачів, виникає потреба в обґрунтуванні математичних фактів; 3) задачі і вправи на виявлення помилок (на приклад, знайти помилку в наведеному розв’язанні або в умові задачі); 4) цікаві задачі (наприклад, задачі з логічним навантаженням, задачі прикладного характеру); 5) задачі на знаходження різних варіантів розв’язування і вибір найкращого з них (наприклад, розв’язування систем рівнянь і нерівностей різними способами та їх результативність мають спричинити застосування майбутніми абітурієнтами найбільш раціонального і оптимального за розв’язком способу); 6) складання задач учнями (конструювання математичних задач), у процесі чого виховується самостійність слухачів, розвивається їх творча розумова діяльність (наприклад, задачі на складання рівнянь за відомими коренями, систем рівнянь за даними розв'язками, умов задач за відомим рівнянням та ін.).

Організація навчання математики майбутніх абітурієнтів для їх успішної актив-ної діяльності потребує реалізації системного підходу до створення наборів задач, до їх побудови як дидактично виважених систем різноманітного призначення. Одним із дидактичних аспектів на шляху до цього виступають аналіз та всебічне врахування знаково-символьних особливостей наборів математичних задач. Зокрема, у дослідженнях Н. А. Тарасенкової [239; 240] доведено, що трудність аналізу знаково-символьних оболонок задач та оперування ними, а не тільки логічна трудність розв'язування, мають виступати основою для їх диференціювання.

У процесі навчання математики майбутніх абітурієнтів одним із суттєвих засобів навчання може виступати слово викладача, який безпосередньо впливає на усі сторони процесу навчання математики, організовує, спрямовує й керує учінням майбутніх абітурієнтів.

Під час добору і застосування різних засобів навчання математики у системі ДМП при ВЗО доцільно дотримувати певних вимог. Засоби навчання повинні: виконувати певну дидактичну функцію; відповідати сучасним науковим уявленням про об'єкт вивчення, віковим особливостям майбутніх абітурієнтів; служити не тільки для передавання знань майбутнім абітурієнтам, але й для організації і керування їх самостійною роботою на кожному етапі навчання; сприяти реалізації розвивальній функції навчання; носити виховний характер, розвивати у майбутніх абітурієнтів комунікабельність, підтримувати високий рівень уважності й активності майбутніх абітурієнтів; сприяти високій науковій організації праці викладача і майбутніх абітурієнтів; задовольняти психофізіологічним та естетичним вимогам.

Загалом, комплекс навчального знаряддя з кожної теми повинен давати педагогічний ефект, наближений до максимально можливого [26]. При цьому по-трібно всебічно враховувати семіотичні особливості різних засобів навчання.

Істотні зміни, які відбуваються в інформаційному середовищі суспільства, призводять до зниження ефективності традиційних підходів до навчання математики. Усе це вимагає пошуку нових підходів, у тому числі, пов'язаних із застосуванням сучасних комп'ютерних засобів. Інтенсифікації й оптимізації навчального процесу у системі ДМП при ВЗО, активізації пізнавальної діяльності майбутніх абітурієнтів, розвитку їх творчого мислення значною мірою сприяє застосування ІКТ у навчанні.

Визначна роль у розробці фундаментальних положень теорії і методики застосування сучасних інформаційно-комунікаційних технологій у навчанні математики належить академіку АПН України М. І. Жалдаку та його послідовникам (Ю. В. Горошко, В. В. Дровозюк, Ю. І. Машбицю, В. М. Монахову, Н. В. Морзе, А. В. Пенькову, Н. Ф. Тализіній, Ю. В. Триусу та ін .). Такі сучасні технології навчання ґрунтуються на системному методі навчання на базі ЕОМ з використанням дидактично доцільних ППЗ, зокрема, GRAN1, GRAN-2D, GRAN-3D та ін.

Ми вважаємо, що такі ППЗ спроможні забезпечувати унаочнення змісту навчального матеріалу, сприяти активізації навчальної діяльності кожного слухача, зосередили їхню увагу, сприяли отриманню додаткових відомостей, економили час, відведений на вивчення певної програмової теми. Крім цього, використання комп'ютерних технологій може створити у майбутніх абітурієнтів позитивну мотивацію шляхом забезпечення доступності навчання, опори на динамічні візуальні форми, які полегшують сприймання навчального матеріалу і допомагають під час розв'язування задач.

За допомогою сучасних ІКТ можливою є організація дистанційного навчання. За умов широкого впровадження у системі ДМП при ВЗО стає можливим подолання недоліків традиційних форм навчання й урізноманітнення способів впливу на підвищення ефективності навчання майбутніх абітурієнтів. Система дистанційної освіти дозволить тим майбутнім абітурієнтам, хто знаходиться на будь-якій відстані від освітніх установ, одержати довузівську підготовку з математики на належному рівні. Дистанційне навчання на основі методів, форм і сучасних ІКТ дозволить у процесі самостійного, але контрольованого засвоєння майбутніми абітурієнтами певного обсягу знань, успішно підготуватися до вступних випробувань з математики до ВЗО.

Отже, вміле поєднання традиційних і нетрадиційних засобів довузівського навчання математики майбутніх абітурієнтів надасть змогу за досить короткий термін їх навчання досягти належного рівня математичних знань, навичок, вмінь а також шляхом реалізації дидактичного принципу наочності сприятиме розвитку у майбутніх абітурієнтів образного мислення, просторової уяви, надасть змогу своєчасно здійснювати саморегуляцію своєї навчально-пізнавальної діяльності, творчо підходити до проблем, що потребують розв'язання і практичного застосування.

РОЗДІЛ 2

МЕТОДИЧНА СИТЕМА ДОВУЗІВСЬКОЇ ПІДГОТОВКИ З МАТЕМАТИКИ,

СПРЯМОВАНОЇ НА РОЗВИТОК ПІЗНАВАЛЬНОЇ САМОСТІЙНОСТІ МАЙБУТНІХ АБІТУРІЄНТІВ

2.1. Система підготовчої роботи викладача ВЗО до організації навчання математики майбутніх абітурієнтів

2.1.1. Логіко-дидактичний аналіз змісту навчального матеріалу і задач.

Підготовку роботи викладача ВЗО у процесі організації навчання математики майбутніх абітурієнтів доцільно розпочинати з проведення логіко-дидактичного аналізу змісту навчального матеріалу і задач. У посібнику [118] вказується, що такий аналіз передбачає здійснення послідовності наступних дій: визначення мети вивчення програмової теми; логіко-математичний аналіз теоретичного матеріалу і задач; постановка основних навчальних завдань і відбір відповідних навчально-пізнавальних дій; відбір основних засобів, методів і прийомів навчання; визначення видів, форм і засобів контролю й оцінювання результатів навчальної діяльності майбутніх абітурієнтів.

Серед методичних завдань, які необхідно розв'язати викладачу в процесі підготовчої роботи, одною з перших є завдання диференціації цілей навчання математики і висунення диференційованих вимог до результатів вивчення програмової теми. Це допоможе викладачу створити підґрунтя для складання диференційованого змісту навчального матеріалу, наборів завдань контролюючого і навчального характеру, здійснити відбір навчального матеріалу для лекційного викладу, практичних занять і самостійної роботи майбутніх абітурієнтів. Таке методичне завдання розв'язується в рамках логіко-дидактичного аналізу програмової теми.

Як показує практика експериментального навчання, мета вивчення кожної програмової теми повторювального курсу математики полягає у наступному: визначення обсягу математичних знань, яким повинні оволодіти майбутні абітурієнти на обов'язковому, підвищеному і поглибленому рівнях роботи над темою; класифікації математичних знань в залежності від рівня засвоєння: знайомство, застосування з допомогою, самостійне застосування; виділенні набору задач у залежності від ступеня складності.

Покажемо процес проведення логіко-дидактичного аналізу на прикладі теми "Ірраціональні рівняння, нерівності, їх системи".

В умовах системи ДМП при ВЗО розгляд кожної програмової теми повторювального курсу математики (див. п.1.3.1) важливо розпочинати з визначення мети і завдань її вивчення.

Констатуючий експеримент свідчить, що визначення мети, яке здійснює викладач, не завжди стає метою діяльності майбутніх абітурієнтів. Серед опитаних майбутніх абітурієнтів 65% визнали, що для досягнення бажаного успіху потрібне виникнення потреби пізнати більше, навчитись новим способам і прийомам розв'язування математичних задач. Результатом прийняття мети вивчення теми є вміння виконувати дії, яки приведуть до свідомого і глибокого оволодіння змістовими фактами, тобто тоді, коли мета набуває для майбутнього абітурієнта особистісного змісту.

Цілі навчання теми "Ірраціональні рівняння, нерівності, їх системи" полягають у наступному: дати означення ірраціональних рівнянь, нерівностей і навчити способів розв'язування основних видів ірраціональних рівнянь і нерівностей. Досягнення цієї мети конкретизується завданнями: систематизувати й узагальнити знання майбутніх абітурієнтів про поняття, факти, способи діяльності даної теми; типізувати математичні задачі за способом розв'язування певних видів ірраціональних рівнянь і нерівностей; показати практичне застосування теоретичних відомостей, які вивчатимуться; створити позитивну мотивацію у майбутніх абітурієнтів щодо даної теми.

Необхідність утворення позитивного мотиву вимагає від викладача пошуку змісту і способів показу практичного застосування знань і вмінь, набутих при вивченні теми; цікавих відомостей з історії отримання і застосування фактів і методів даного розділу елементарної математики. Наприклад, серед історичного матеріалу корисними є відомості про те, що знак кореня, який використовується у сьогоденні, виник від позначення, застосованого німецькими математиками XV–XVI ст. Вони називали алгебру “Косс”, а алгебраїстів “коссистами”. Слово cosa в перекладі з італійської мови означає res – речі. Цікавим для майбутніх абітурієнтів може бути і той факт, що вивченню і класифікації квадратних (і біквадратних) ірраціональностей присвячена сама велика і складна X книга “Початків” Евкліда. В ній теорія ірраціональностей викладена суто геометрично. Евклід виводить серед інших такі перетворення, які називають складеними квадратичними ірраціональностями і які сучасною символікою можна записати наступним чином:

.

Прийняття мети вивчення програмової теми особисто кожним майбутнім абітурієнтом стимулює їх пізнавальну самостійність у процесі вивчення повторювального курсу математики.

Аналізуючи відповіді вчителів старшої школи на запитання анкети, ми отримали дані, що утворення позитивних мотивів при вивченні певної теми з математики сприяє: а) прийняттю учнями конкретних цілей вивчення теми (83%); б) формуванню пізнавального інтересу (90%); в) досягненню відповідного рівня навчальних досягнень і можливості переходу на більш високий рівень (65%). Однак, у відповідях вчителів не зазначалось, чи сприяє це активізації самостійної діяльності учнів, чи можуть учні самостійно, без допомоги застосувати набуті знання, навички, вміння під час розв’язування системи задач і вправ різного рівня складності.

На відміну від учителів старшої школи, викладачі, які працюють у системі ДМП при ВЗО, дотримуються думки, що прийняття майбутніми абітурієнтами цілей, що поставлені при вивченні теми, або при розв’язуванні задач, є одним із кроків до розвитку їх пізнавальної самостійності.

Отже, для того, щоб активізувати самостійну пізнавальну діяльність майбутніх абітурієнтів, викладачу необхідно спочатку пред’явити учням цілі вивчення певної теми повторювального курсу математики, довести потребу в її вивченні до свідомості майбутніх абітурієнтів, тим самим сприяти утворенню у них позитивної мотивації.

Для конкретизації цілей навчання та диференціації вимог до результатів вивчення теми необхідно виконати логіко-математичний аналіз змісту того, що вивчається. Спочатку викладачу доцільно визначити максимально можливий перелік об’єктів засвоєння теми. Так, у змісті теми “Ірраціональні рівняння, нерівності, їх системи” можна виділити наступні об’єкти засвоєння.

Серед понять: корінь, степінь кореня, підкореневий вираз, ірраціональний вираз, ОДЗ невідомої, ірраціональне рівняння (нерівність), розв’язок рівняння (нерівності, їх системи), еквівалентні рівняння (нерівності, системи); означення модуля; рівняння (нерівність) з параметром.

Серед фактів: основні властивості арифметичного кореня:

1) EMBED Equation.3 2) 3) (

4) 5) 6) ;

формули скороченого множення, формула розкладання квадратного тричлена на множники за його коренями; властивості числових нерівностей.

Серед способів діяльності: стосовно розв’язування ірраціонального рівняння – спосіб відокремлювання радикала, спосіб заміни змінної, графічний спосіб, застосування властивостей степеневої функції з раціональним показником; у розв’язуванні систем ірраціональних рівнянь (нерівностей) – спосіб додавання, спосіб підстановки, спосіб заміни змінної; застосування теорем про еквівалентні перетворення рівняння, нерівності та їх систем, дослідження розв’язків рівнянь (нерівностей, їх систем) відносно параметра.

Логіко-математичний аналіз змісту навчання теми дозволить викладачу з’ясувати, які теоретичні відомості доцільно виносити на лекційне заняття (наприклад, вивчення способів розв'язування ірраціональних рівнянь), які – на практичне заняття (властивості кореня, способи розкладання на множники, способи розв'язування систем рівнянь тощо), а які краще запропонувати для самостійної підготовки майбутніх абітурієнтів (наприклад, скласти опорний конспект щодо властивостей і графіка степеневої функції).

Для того, щоб поступово розвивати ПС майбутніх абітурієнтів, виявляти їх творчий потенціал, доцільно будь-яку систему задач певної програмової теми побудувати в такій послідовності, щоб вони посильно ускладнювались за змістом, процесом виконання та вимогами стосовно прояву самостійності майбутніх абітурієнтів. Все це спонукатиме майбутніх абітурієнтів до оволодіння ще непізнаними, новими способами діяльності, новими розумовими і практичними прийомами, тобто до певного прогресу в розвитку, переходу їх на більш високий ступінь самоорганізації.

Аналізуючи системи задач з теми "Ірраціональні рівняння, нерівності, їх системи", нами установлено, що для розкриття, конкретизації, поглиблення стрижневих моментів навчального матеріалу теми сприяють набори задач, які мають аналогію у знаково-символьних оболонках, але при цьому є змістово різними. Такі задачі допомагають майбутнім абітурієнтам уникнути конфліктів між візуальним і логічним і сформувати дієві знання. Приклади такої системи задач наведено у додатках (див. додаток К.2)

Системи таких задач доцільно групувати за способами розв'язування і чергувати при цьому розв'язування рівнянь і нерівностей. Серед задач до цієї теми бажано, щоб були такі групи задач: 1) задачі, що сприяють досягненню обов'язкових результатів вивчення теми (спонукають до прояву пізнавальної самостійності на репродуктивному рівні); 2) задачі, що передбачають пошук способів розв'язування та вимагають обґрунтовування міркувань на проміжних етапах розв'язування (спонукають до прояву ПС на реконструктивно-варіативному рівні); 3) задачі, які носять елементи новизни, дослідництва і сприяють розвитку пізнавальної самостійності на творчому рівні.

Наприклад, серед таких задач до теми "Ірраціональні рівняння, нерівності, їх системи" доцільно виділити ті, що розв'язуються

- за зразком: $\{$ $x + 2y$

- за певним алгоритмом або схемою: $\{$

- проблемні, дослідницькі задачі: $\{$

Логіко-дидактичний аналіз змісту програмової теми і системи задач вимагає від викладача постановки основних навчальних задач. Наприклад, при вивченні теми, що розглядається, одним з основних має бути таке навчальне завдання: набути навичок і вмінь у застосуванні способів розв'язування ірраціональних рівнянь (нерівностей) на підґрунті відомих і нових теоретичних фактів: способу відокремлювання кореня, заміни змінної, графічного способу; формування бачення аналогій та відмінностей у схемах розв'язування схожих за виглядом ірраціональних рівнянь і нерівностей.

Для досягнення такого навчального результату важливо, щоб майбутні абітурієнти набули навичок знаходження ОДЗ невідомої в ірраціональному рівнянні (нерівності та їх системах); навчились визначати спосіб розв'язування ірраціо-нального рівняння (нерівності та їх систем); набули досвіду застосування тієї чи іншої схеми розв'язування ірраціонального рівняння, нерівності або їх систем; навчились виконувати відбір розв'язків у відповідь.

Досягнення таких навчальних результатів можна забезпечити, якщо майбутні абітурієнти оволодіють відповідними навчальними діями, як загальними, так і специфічними. До специфічних дій ми в даному випадку відносимо наступні: виконання тотожних перетворень; розв'язування нерівностей, що визначають ОДЗ змінної; виявлення можливості відокремлювання коренів в тому чи іншому ірраціональному рівнянні або нерівності; зображення проміжку, що визначає множину розв'язків та запис його у вигляді нерівностей; схема розв'язування лінійних або квадратних нерівностей з однією невідомою.

Окрім специфічних навчальних дій можуть застосовуватись і такі навчально-пізнавальні дії, як розпізнавання, виведення наслідку, зіставлення та порівняння, конкретизація загального способу розв'язування стосовно даної задачі та ін.

Стрижневим матеріалом теми „Ірраціональні рівняння, нерівності та їх системи" є поняття кореня n-го степеня, піднесення до степеня, розв'язування нерівностей, рівнянь, їх систем, рівносильні рівняння, нерівності та їх системи; властивості коренів довільного степеня; властивості алгебраїчних нерівностей; способи розв'язування ірраціональних рівнянь та нерівностей.

Під час вивчення теми можуть бути обрані частково репродуктивний метод, а в основному – евристична бесіда, проблемний виклад, а також дослідницький методи.

Для досягнення цілей вивчення даної теми викладачу доцільно використовувати такі засоби навчання, як серія запитань і опорних задач, які можуть виступати в ролі як засобів навчання, так і мети вивчення теми. Наприклад, завдання „Визначити схему розв'язування

нерівностей виду ", може бути виконано у процесі розв'язування конкретних задач, що поступово підводять майбутнього абітурієнта до узагальненої схеми розв'язування даної задачі. Слухачам можна запропонувати набір задач зі спільною вимогою "розв'язати":

а) б)

в) г) .

Аналіз розв'язування цих задач надає можливість майбутнім абітурієнтам установити схему розв'язування основної задачі і виявити при цьому послідовність виконання алгебраїчних операцій.

Під час розв'язування ірраціональних рівнянь, нерівностей та їх систем графічним методом доцільно використовувати рухому модель прямокутної декартової системи координат, а для побудови і дослідження взаємного розташування графіків функцій, якими задається рівняння або нерівність, бажано використати комп'ютер з відповідним програмним забезпеченням.

Експериментальне дослідження показало, що урізноманітнення засобів навчання, а також форм організації самостійної роботи сприяє активізації пізнавальної діяльності майбутніх абітурієнтів, спонукає до прояву їх самостійності, ста-новленню пізнавального інтересу. Особливими у цьому плані є завдання, пов'язані зі складанням задач.

Наприклад, при вивченні теми "Ірраціональні рівняння, нерівності, їх системи" доцільно у домашньому завданні запропонувати майбутнім абітурієнтам самостійно скласти і розв'язати ірраціональні рівняння різних видів, назвати способи і прийоми їх розв'язування тощо. Тоді на практичному занятті стає можливим порівняння різних варіантів задач, які склали майбутні абітурієнти. Крім того, можна організувати групову роботу щодо розв'язування цих задач під керівництвом автора певної задачі.

Практика експериментального навчання показала, що у навчанні програмової теми, наприклад "Ірраціональні рівняння, нерівності, їх системи" можуть використовуватись усі названі організаційні форми, що може відбуватись за допомогою як групової, колективної, так й індивідуальної форм організації навчання майбутніх абітурієнтів. Результати анкетування вчителів, викладачів ВЗО й учнів старших класів свідчать про те, що у загальноосвітніх навчальних закладах більш поширені є колективна форма (72%), фронтальна (15%) й групова (

13%). Колективна форма сприяє вихованню в учнів потреби в спілкуванні та взаємодопомозі, формуванню вміння обґрунтовувати свої дії, свідомому і міцному засвоєнню навчального матеріалу. У системі ДМП при ВЗО доцільно поєднувати колективні форми організації навчання з груповими. Така організація навчального процесу, як відмічають викладачі ВЗО (85%), сприяє зближенню системи навчання учнів у школі із системою навчання майбутніх абітурієнтів у системі ДМП при ВЗО, допомагає їм подолати бар'єр у спілкуванні, прагненні мотивовано оволодівати знаннями, працювати у колективі. Індивідуальні формі роботи складають 35% від інших форм організації навчання. Такі форми здебільшого мають місце під час виконання домашніх завдань, самостійного опрацювання теоретичного матеріалу. Тому, для активізації самостійної пізнавальної діяльності майбутніх абітурієнтів доцільно застосовувати всі форми організації навчання в комплексі.

Логіко-дидактичний аналіз вивчення програмової теми потребує визначення диференційованих вимог до знань, навичок і вмінь майбутніх абітурієнтів. Наприклад, для теми "Ірраціональні рівняння, нерівності, їх системи" нами визначено, що на обов'язковому рівні майбутні абітурієнти повинні знати означення кореня п-го степеня, основні властивості коренів довільного степеня; вміти виконувати дії над коренями, розкладати ірраціональні вирази на множники, розв'язувати найпростіші ірраціональні рівняння, нерівності, їх системи. На під вищеному рівні майбутні абітурієнти повинні знати основні види ірраціональних рівнянь, нерівностей; визначати спосіб розв'язування рівнянь (нерівностей); вміти розв'язувати складніші рівняння й нерівності. На поглибленому рівні майбутні абітурієнти повинні знати і застосовувати на практиці всі способи розв'язування ірраціональних рівнянь, нерівностей, їх систем; вміти складати задачі і розв'язувати їх, доводити твердження і обґрунтовувати одержані результати; досліджувати задачі з параметром, обирати раціональний спосіб розв'язування.

У зв'язку з цими вимогами викладачу доцільно виділити коло застосування знань майбутніх абітурієнтів. Серед системи завдань і запитань бажано виділити задачі, які спрямовані на оволодіння майбутніми абітурієнтами основними способами діяльності на рівні самостійного застосування і задачі, які спонукають майбутніх абітурієнтів знаходити математичні факти, необхідні для розв'язання тієї чи іншої задачі, застосувати ці факти при розв'язуванні задач з опорою на допомогу чи без неї. Кожна система таких задач має містити стандартні, напівстан-дартні й нестандартні задачі, які майбутній абітурієнт обирає відповідно до рівня його фактичних досягнень (середній, достатній, високий).

Важливим етапом логіко-дидактичного аналізу навчального матеріалу і системи задач є добір видів, форм і засобів контролю знань майбутніх абітурієнтів. При цьому форми контролю знань доцільно виділяти у відповідності до форм навчання: групової, колективної, індивідуальної.

Як показало проведене дослідження, ефективним видом контролю у системі ДМП при ВЗО є організація індивідуальних розрахункових і контрольних робіт: поточних, які пропонуються в процесі вивчення окремих питань теми (наприклад, засвоєння того чи іншого способу розв'язування ірраціональних рівнянь, нерівностей, їх систем); підсумкових (тематичних) або підсумкових за обсягом декількох програмових тем (наприклад, "Алгебраїчні рівняння, нерівності, їх системи").

У відповідності до форм організації навчання, відмічених вище, доцільно виділити наступні форми контролю у системі ДМП при ВЗО: групове опитування (засвоєння понять, теоретичних фактів – властивостей коренів, розв'язків рівнянь, нерівностей, їх систем тощо); залік, екзамен, математичний диктант, контрольна робота; індивідуальне опитування (письмове – виконання індивідуальних варіантів завдань; усне – контроль за виконанням певних кроків діяльності майбутніх абітурієнтів).

Експериментальне навчання показало, що у системі ДМП при ВЗО бажано застосовувати наступні способи контролю: письмовий (у вигляді контрольних робіт, диктантів тощо), усний (опитування на практичних заняттях), практичний (виконання майбутніми абітурієнтами розрахунково-графічних робіт (РГР)). При цьому бажано, щоб було заготовлено не менше 30 варіантів кожної РГР. Добір завдань таких РГР доцільно здійснювати на засадах рівневої диференціації, тобто кожен варіант має містити завдання різного рівня складності (А – обов'язковий рівень, Б – підвищений рівень, В – поглиблений рівень). Приклад для контрольної роботи з теми "Ірраціональні рівняння, нерівності, їх системи" наведено у додатках (див. додаток П). Термін виконання таких робіт визначається викладачем індивідуально для кожного майбутнього абітурієнта або окремої групи їх і підлягає заліковій фор-мі захисту роботи кожним із них. Така організація контролю наближає навчальну діяльність майбутніх абітурієнтів до системи ВЗО, сприяє прояву у них певного рівня пізнавальної самостійності, виховує самодисципліну, відповідальність, розвиває позитивні потреби під час довузівської підготовки з математики.

Отже, організація і проведення таких способів контролю допомагає майбутньому абітурієнту виявити й усунути прогалини у своїх знаннях, навичках і вміннях, спонукає їх до критичного переосмислення власної діяльності, реального погляду на отримані результати, виявлення рівня своєї навченості, сприяє організації самостійної діяльності майбутніх абітурієнтів.

2.1.2. Тематичне планування навчального процесу.

Наше дослідження й практика довузівського навчання математики свідчать, що успішне оволодіння змістом навчання математики майбутніми абітурієнтами потребує ретельного тематичного планування. Вже під час логіко-дидактичного аналізу змісту навчального матеріалу важливо передбачити вивчення програмових тем так, щоб попередньо визначити теми, які призначаються для лекційного викладу, які – для опрацювання на практичних заняттях, а які – для самостійної роботи майбутніх абітурієнтів.

Вивчення будь-якої програмової теми з математики необхідно підпорядковувати диференційованим вимогам до результатів вивчення цієї теми. Відмінність в обсязі та глибині вивчення теми майбутніми абітурієнтами з різним рівнем навченості неодмінно впливатиме і на форми, і на методи навчання. Ці фактори необхідно врахувати під час складання тематичного плану. Важливо, щоб викладач враховував принаймні те, що тематичний план повинен містити перелік прикладів завдань, на підґрунті яких викладач зможе скласти диференційований набір задач для навчання й контролю.

Створення тематичних планів допомагає також визначити послідовність вивчення програмових тем, конкретизувати форми проведення навчальних занять, їхній обсяг, методи, форми і засоби навчання, періодичність виконання індивідуальних завдань та проведення поточного й підсумкового контролю з кожної теми. Тематичний план складають так, щоб кількість занять відповідала обсягу навчаль-ного матеріалу кожної теми. У ньому доцільно записати тему кожного заняття, їх орієнтовний зміст, вимоги до знань і вмінь майбутніх абітурієнтів, планують навчальний матеріал, що виноситься на самостійне опрацювання, зазначають необхідну навчальну й довідкову літературу, планують використання комп'ютерів з відповідним програмним забезпеченням.

Традиційно тематичний план оформлюється у вигляді таблиці [116; 238 та ін.]. Однак в методичній літературі можна зустріти різноманітні приклади оформлення таких таблиць. Це можна пояснити тим, що оформлення здійснюється кожним автором на підґрунті власних методичних міркувань. Експериментальне дослідження показало, що у системі ДМП при ВЗО тематичні плани, які розроблені і пропонуються викладачами, мають ряд недоліків. Зокрема, такі тематичні плани не завжди містять опис диференційованих вимог до результатів вивчення теми, хоча на основі такого опису викладачу легше дати диференційований набір задач для вивчення теми і контролю знань, навичок, вмінь майбутніх абітурієнтів.

Результати дослідження показали, що планування вивчення програмових тем у системі ДМП при ВЗО вимагає, щоб у структурі тематичних планів враховувався поділ матеріалу у відповідності до різних організаційних форм, а саме: лекцій, практичних занять та самостійної роботи. Причому самостійна робота повинна невідривно пронизувати і лекції, і практичні заняття. У залежності від того, за якою формою (очною, вечірньою, заочною) навчаються майбутні абітурієнти, самостійна робота має становити відповідно 50%, 70% і 90% від усіх інших видів робіт.

У тематичному плані доцільно виділити наступні графи: 1) номер навчального заняття; 2) тема навчального заняття; 3) мета навчального заняття; 4) вимоги до знань і вмінь майбутніх абітурієнтів; 5) система задач і вправ для самостійної роботи, які виносяться для розв'язування як в аудиторії, так і вдома; 6) засоби, які застосовуються під час вивчення теми; 7) завдання для повторення; 8) посилання на літературу.

Оскільки лекційні і практичні заняття є відносно самостійними у системі ДМП при ВЗО, то в тематичному плані доцільно відокремити блок лекцій від блоку практичних занять.

Відмітимо, що складання і заповнення тематичного плану краще здійснювати у такій послідовності. Першою доцільно заповнювати графу, в якій розкриваються цілі і завдання вивчення теми на занятті. Це допоможе викладачу відтворити розгорнуту схему навчання теми. Потім треба заповнити графу "Зміст навчального матеріалу" і висунути диференційовані вимоги щодо його засвоєння майбутніми абітурієнтами. Графу із набором задач і вправ бажано заповнити у вигляді переліку номерів завдань, які містяться у збірниках задач, що вказані в останній графі. Ці завдання згруповані за рівнем їх складності. При цьому, викладачу доцільно врахувати фактор прояву самостійності майбутніх абітурієнтів на тому чи іншому її рівні.

Доцільно, щоб завдання, які виносяться у домашню роботу, містили два набори. До першого набору бажано включити завдання аналогічні до тих, що розв'язувались на практичному занятті. Завдання другого набору повинні сприяти самостійному пізнанню. При цьому завдання для домашньої роботи доцільно підпорядкувати диференційованим вимогам і передбачати можливість самостійно обирати майбутніми абітурієнтами той чи інший рівень складності завдань.

Після цього можна визначити завдання (теоретичний матеріал, номери задач), які виносяться на повторення і мають сприяти актуалізації опорних знань при вивченні наступної теми. Останнім етапом складання тематичного плану є визначення теми навчального заняття, його виду.

Наведемо приклад оформлення такого тематичного плану до теми „Многогранники" (див додаток Б). За цим планом проводилось експериментальне навчання на підготовчих курсах у ВЗО м. Черкаси (ЧНУ ім. Б. Хмельницького, ЧДТУ, Черкаська філія Київського Європейського університету, Черкаський інститут пожежної безпеки ім. Героїв Чорнобиля, Черкаська банківська академія, Черкаський інститут соціального управління, економіки і права).

На думку викладачів, які брали участь в експериментальному навчанні за таким планом і які користувались нашими рекомендаціями щодо оформлення тематичних планів, було відзначено, що ці плани допомагають їм краще організувати процес вивчення інших тем, здійснити повторення, систематизувати й узагальнити знання, навички і вміння, набуті майбутніми абітурієнтами.

Отже, тематичне планування навчального процесу у системі ДМП при ВЗО доцільно здійснювати викладачем так, щоб модифікація планів сприяла максимальній організації самостійної пізнавальної діяльності майбутніх абітурієнтів і допомагала їм в оволодінні знаннями, навичками, вміннями, які є необхідними для успішного складання вступних іспитів до ВЗО й подальшого навчання в ньому.

2.1.3. Дидактичне опрацювання навчального матеріалу, призначеного для лекційного викладу.

Основна мета лекційного викладу у навчанні математики майбутніх абітурієнтів полягає не лише у передаванні системи знань і створенні орієнтовної основи діяльності для подальшого засвоєння майбутніми абітурієнтами навчального матеріалу, а й у цілеспрямованому формуючому впливі на свідомість і почуття учня, у всебічному залученні його досвіду, розвитку його математичного мислення.

У системі ДМП при ВЗО лекції виконують функцію основного джерела навчальної інформації і особливо тих тем повторювального курсу математики, які потребують систематизації і розширення математичних відомостей, встановлення нових зв'язків між раніше вивченими даними, які є особливо складними для самостійного вивчення майбутніми абітурієнтами. Саме від викладача залежить, щоб під час лекції матеріал добре сприймався і засвоювався майбутніми абітурієнтами, щоб викладач активізував навчально-пізнавальну діяльність учнів, викликав у них активну увагу, формував вміння слідкувати за думкою лектора.

Спираючись на загальні вимоги до лекції у вищій школі [225, 133] та вимоги до організації шкільних занять у лекційно-практичній системі [174], ми вважаємо, що ефективна організація лекції у системі ДМП при ВЗО вимагає наступного:
- мотивації навчальної діяльності слухачів (правильної постановки мети і завдань лекції);
- ретельного добору і структурування змісту лекції, що характеризується науковістю, логічним викладенням та змістовністю навчального матеріалу, його приклад-ною спрямованістю та диференційованою реалізованістю;
- ясності, чіткості та емоційності викладення навчального матеріалу, дотримання викладачем оптимального темпу та виділення того матеріалу, який потребує конспектування;
- активізації розумової діяльності майбутніх абітурієнтів за допомогою застосування продуктивних методів і прийомів навчання (шляхом пропонування викладачем системи запитань для міркування і спроби майбутніх абітурієнтів дати на них обґрунтовані відповіді);
- вдалого використання наочності й демонстраційного матеріалу, сучасних інформаційно-комунікаційних технологій.

Однак читання лекції може викликати деякі проблеми, про які указують Д. та Р. Джонсон разом з К. Смітом [220]. Вони стверджують, що під час лекції: увага слухачів падає з кожною хвилиною; ця форма навчання подобається тим учням, у яких розвинена в основному слухова пам'ять; рівень засвоєння фактичного матері-алу залишається низьким; вважається, що всім учням потрібні однакові теоретичні відомості, і всі учні засвоюють їх в однаковому темпі, що насправді не так.

Отже, важливою є ретельна підготовка викладача до лекційного заняття.

Як вже зазначалось (див. п.1.3.1.), у системі ДМП при ВЗО на лекцію для майбутніх абітурієнтів має виноситися систематизований і по-особливому структурований матеріал, для якого дібрані оболонки, зручні для ємного, цілісного сприймання і запам'ятовування даних. При цьому важливо, щоб у ході лекції майбутні абітурієнти залучалися до процесу систематизації даних і створення відповідних оболонок, а не отримували їх у готовому вигляді. Звідси випливає, що підготовчу роботу до лекції доцільно здійснювати у два етапи. На першому , змістовому етапі необхідно відповідним чином підготувати навчальний матеріал, а на другому етапі (його можна назвати прогностичним) – продумати способи залучення майбутніх абітурієнтів до активної співпраці з викладачем на лекції.

Для реалізації першого етапу підготовчої роботи до лекції доцільно виконати наступні дії.

1. Спираючись на робочу програму і тематичний план, визначити загальну дидактичну мету і завдання лекції.
2. У змісті теми виділити загальний перелік математичних понять, фактів і способів діяльності.
3. Встановити змістові системно-структурні та семіотичні зв'язки між об'єктами засвоєння кожної групи.
4. Дібрати з відомих чи створити нові знаково-символьні оболонки для фіксації змісту у згорнутому, схематичному вигляді (таблиці, схеми, опорні конспекти тощо).
5. Проаналізувати навчальний матеріал як нову цілісність, виділити у ньому нові й базові для майбутніх абітурієнтів знання і вміння, виділити питання, які необхідно повторити на початку лекції. Конкретизувати дидактичну мету і завдання лекції.
6. Розробити план лекції.
7. Продумати, які саме наочність і обладнання знадобляться на лекції.

Проілюструємо сказане на прикладі теми “Логарифмічні рівняння, нерівності, їх системи”.

Загальна дидактична мета викладення цієї теми полягає у тому, щоб домогтися усвідомлення майбутніми абітурієнтами понять логарифмічного рівняння і нерівності та навчити способів розв’язування основних їх видів.

Серед математичних понять, фактів і способів діяльності даної теми можна виділити наступні:

- поняття: логарифм, компоненти логарифмічного виразу (основа, підлогарифмічний вираз, значення логарифма), логарифмічне рівняння, логарифмічна нерівність, система логарифмічних рівнянь (нерівностей), рівносильні рівняння, нерівності та їх системи, ОДЗ невідомої, розв’язок рівняння, нерівності та їх систем;
- факти: основна логарифмічна тотожність; властивості логарифмів; формули логарифмування; формула переходу від логарифмів при одній основі до логарифмів при іншій основі;
- способи діяльності: розв’язування найпростіших логарифмічних рівнянь на основі означення логарифма; зведення логарифмічних рівнянь, нерівностей до найпростіших за допомогою формул логарифмування, властивостей логарифмів та формули переходу до нової основи; розв’язування логарифмічних рівнянь і нерівностей способом заміни змінної; розв’язування систем логарифмічних рівнянь способом підстановки або шляхом застосування властивостей, пов’язаних з переходом від однієї системи до їй еквівалентної; визначення області допустимих значень змінної; відбір коренів логарифмічного рівняння з урахуванням ОДЗ невідомої; дослідження логарифмічних рівнянь, нерівностей та їх систем, що містять параметри.

Нами встановлено підтвердження відомих положень, що на утворення у майбутніх абітурієнтів позитивної мотивації щодо вивчення даної теми значно впливає повідомлення викладачем тих чи інших історичних фактів. Стосовно теми, що розглядається, такі повідомлення можуть бути наступного змісту.

Поява логарифмів на початку XVII ст. тісно пов’язана з розвитком у XVI ст. виробництва й торгівлі, астрономії й мореплавства, які вимагали удосконалення методів обчислювальної техніки. Цінність логарифмів полягає у зведенні складених дій третього ступеня (піднесення до степеня і добування кореня) до більш простих дій другого ступеня (множення й ділення). Значне місце у спрощенні складних обчислень належить таблицям логарифмів Непера, в основу яких покладено ідею неперервності. Ця таблиця є зародком ідей нескінченно малих, з яких виросло диференціальне та інтегральне числення. У 1821р. Коші запропонував користування символом log виключно для десяткових логарифмів, а сучасні позначення увійшли в обіг наприкінці XIX ст. [43].

Наступний крок у підготовці до лекційного викладення матеріалу даної теми полягає у визначенні викладачем змістових і семіотичних зв’язків між логарифмічними рівняннями і нерівностями, які мають схожість за зовнішнім виглядом, але відрізняються схемами розв’язування. Розглянемо на прикладі логарифмічних рівнянь і нерівностей, в яких ліва і права частини зводяться до логарифмів з однаковими основами, але з різними підлогарифмічними виразами. Такі логарифмічні рівняння і нерівності є схожими за зовнішнім виглядом, але мають відмінності у процесі розв’язування (див. рис. 2.1).

Рівняння Нерівності

log

a φ (x), log < log a φ (x), log < log a φ (x),

a > 0, a 1, 0 < a < 1 , a > 1,

f (x) > 0, f (x) > 0, f (x) > 0,

φ (x) > 0 φ (x) > 0 φ (x) >
0

f (x) = φ (x), f (x) > φ (x), f (x) < φ (x),
f (x) > 0, f (x) > 0, f (x) > 0,
φ (x) > 0 φ (x) > 0 φ (x) > 0

Рис. 2.1. Семіотичні зв’язки.

У логарифмічних рівняннях і нерівностях змістовий зв’язок між поняттями цієї теми полягає у тому, що і рівняння і нерівності даного виду містять лога-рифмічні вирази loga f (x), які складаються із знаку логарифма, підлогарифмічної функції f (x), основи а, а вимоги на існування змінної (f (x) > 0) визначають її ОДЗ. Для того, щоб відбувався перехід від логарифмічного рівняння (нерівності) до йому (їй) рівносильного, треба дотримуватися виконання теорем про рівносильність (наприклад, при переході від рівняння виду log a f (x) = b до рівняння f (x) = ab в результаті застосування означення логарифма), на підґрунті яких знаходиться розв’язок того чи іншого рівняння (нерівності).

Крім того, під час розв’язування рівнянь і нерівностей застосовуються ті самі властивості або формули логарифмування, за допомогою яких дане рівняння (нерівність) зводиться до алгебраїчного рівняння (нерівності). Змістовий зв’язок між способами діяльності полягає у застосуванні до розв’язування аналогічних за виглядом логарифмічних рівнянь і нерівностей перетворень, одним з яких є зведення обох частин логарифмічного рівняння (нерівності) до однієї основи, знаходження ОДЗ змінної і перехід від логарифмічних рівнянь (нерівностей) до еквівалентних їм алгебраїчних рівнянь (нерівностей).

Семіотичні зв’язки між способами діяльності, які є об’єктами засвоєння під час вивчення

даної теми, можна показати на прикладі рівнянь і нерівностей виду log a φ (x), або з відношеннями (≤, ≥, <, >) (рис. 2.1).

Для логарифмічних рівнянь (нерівностей) доцільно всі обмеження на існування логарифмічної функції записати у вигляді системи разом із даним логарифмічним рівнянням (нерівністю), а потім в результаті розв’язування відбувається перехід від однієї системи до їй рівносильної, з якої знаходиться розв’язок даного рівняння (нерівності).

Для того, щоб дібрати з відомих чи створити нові знаково-символьні обо-лонки для фіксації змісту у згорнутому, схематичному вигляді, викладачу доцільно скласти таблиці, схеми , опорні конспекти. Наприклад, у зв’язку з тим, що існують логарифмічні рівняння і нерівності, які схожі за зовнішнім виглядом, але мають відмінності у ході розв’язування, виникає необхідність у наступній дії підготовки викладача до лекції – систематизувати аналогічні за формою, але відмінні за способом розв’язування логарифмічні рівняння і нерівності у вигляді схеми (див. рис. Ж.1 у додатку Ж), в якій відображено розв’язування таких логарифмічних рів нянь і нерівностей способом заміни змінної.

Аналогічно можна утворити схеми, в яких фіксуються у згорнутому вигляді інші способи розв’язування логарифмічних рівнянь (нерівностей). Зокрема, такими є схеми розв’язування логарифмічних рівнянь і нерівностей за допомогою спеціальних прийомів (див. рис. Д.1 – Д.3 у додатках. Д).

Аналізуючи навчальний матеріал, викладачу важливо виділити відомі (базові) й нові для майбутніх абітурієнтів знання, навички, вміння. Ці дані доцільно звести у таблиці (див. табл. у додатку Е).

Спираючись на дані таблиці у додатку Ж, зручно створювати опорний конспект, зокрема , ту його частину, що стосується узагальнених способів діяльності. Наприклад, розглянемо схему розв’язування логарифмічних рівнянь (нерівностей), що зводяться до алгебраїчних рівнянь (нерівностей) заміною змінної (див. додаток Н). Відомо, що логарифмічні рівняння і нерівності, які містять в лівій частині вираз виду $A\log_a^2 f(x) + B\log_a f(x) + C$ (або шляхом певних перетворень зводяться до такого виразу), а в правій частині – нуль, за допомогою заміни $\log_a f(x) = t$ зводяться до квадратних рівнянь (квадратних нерівностей) (див. рис. 2.2). Наступним кроком у підготовці викладача до лекції є складання плану лекції.

При вивченні теми “Логарифмічні рівняння, нерівності, їх системи” майбутні абітурієнти мають навчитись розв’язувати як найпростіші логарифмічні рівняння, нерівності та їх системи, так і задачі підвищеної складності. А для цього їм необхідно узагальнити і систематизувати набуті знання, опанувати різні способи розв’язування, здобути навички розпізнавання виду того чи іншого рівняння (нерівності) і при цьому проявляти щонайбільше самостійності.

Як приклад плану лекції до теми, що розглядається, доцільно запропонувати такий план.

1. Означення логарифмічного рівняння і нерівності.
2. Найпростіші логарифмічні рівняння і нерівності.
3. Способи розв’язування окремих видів логарифмічних рівнянь і нерівностей.
4. Логарифмічні рівняння і нерівності, що зводяться до найпростіших.
5. Нестандартні логарифмічні рівняння і нерівності.
6. Системи логарифмічних рівнянь і нерівностей.
7. Логарифмічні рівняння і нерівності з параметром, їх системи.

$A\log_a^2 f(x) + B\log_a f(x) + C$ $A\log_a^2 f(x) + B\log_a f(x) + C > 0$

Обмеження: $f(x) > 0$, $a > 0$, a 1

Заміна: $\log_a f(x) = t$, де t R

$At^2 + Bt + C$ $At^2 + Bt + C > 0$

$t_{1,2}$,

$t_1 < t_2$., $A > 0$

$t = t_1$, $A(t -$

$t_1)(t - t_2) > 0$

$t = t_2$ t

$t_1 a f(x)$,

$t < t_1$,

$t_2 \log a f(x)$

$t > t_2$

$f(x) = a t$, $\log a f(x) <$

t_1,

$f(x) = a t$ $\log a f(x) >$

t_2

0 $< a < 1$, $a > 1$,

f

(x) > 0, f (x) > 0,

f (x) > a t , або f (x) < a t ,

f (x) < a t

f (x) > a t

Рис. 2.2. Схема розв’язування логарифмічних рівнянь і нерівностей.

Після складання плану викладачу важливо визначити, які питання з даної теми доцільно супроводжувати комп’ютерною підтримкою. Наприклад, така підтримка допоможе унаочнити побудову графіків складених функцій, а також розв’язування гра-фічним способом логарифмічних рівнянь, нерівностей та їх систем, що містять параметр.

На другому, прогностичному етапі підготовки до лекції важливо створити так звану канву викладу. Саме у цей момент підготовчої роботи викладач зможе певним чином спрогнозувати перебіг розумової діяльності майбутніх абітурієнтів і підготуватися до ефективного керування їх навчанням. Важливо продумувати не тільки вузлові моменти навчального матеріалу, які відображаються у плані лекції, але й усі його деталі, усі переходи від попереднього матеріалу до наступного і, що найважливіше, усі спонукальні заходи.

Наприклад, на цьому етапі підготовка викладача до лекції з теми “Логарифмічні рівняння, нерівності, їх системи” може бути такою.

Для успішного засвоєння майбутніми абітурієнтами навчального матеріалу теми викладачу бажано обміркувати кожен крок ведення лекції, а саме: виділення і формулювання назв підпунктів, на які розбивається певний пункт зазначеного плану вивчення даної теми. Наприклад, четвертий пункт плану “Логарифмічні рівняння і нерівності, що зводяться до найпростіших”, можна розбити на такі питання: а) розв’язування логарифмічних рівнянь, нерівностей та їх систем за допомогою заміни змінної; б) розв’язування логарифмічних рівнянь, нерівностей та їх систем з опорою на властивості логарифмічної функції; в) графічний спосіб розв’язування логарифмічних рівнянь, нерівностей та їх систем.

Практика показує, що вивчення теоретичних фактів сприймається майбутніми абітурієнтами більш ефективно, коли викладач варіюванням своєї інтонації робить наголос і виділяє вузлові моменти (означення, властивості, назву питання тощо), а також робить зауваження і звертає увагу слухачів на поширені помилки при розв’язуванні певного виду логарифмічних рівнянь, нерівностей та їх систем. Наприклад, у формі зауваження викладачу доцільно відмітити, що під час розв’язування логарифмічних рівнянь і нерівностей способом заміни змінної, майбутні абітурієнти повинні повернутись до вихідної змінної після розв’язання алгебраїчних рівнянь, нерівностей та їх систем відносно нової змінної, і при цьому не забувати, що розв’язується рівняння, нерівність або їх система.

На прогностичному етапі підготовки до викладення лекційного матеріалу викладачу доцільно продумати раціональне заповнення дошки записами. Їх можна оформити у вигляді схем, таблиць, графіків тощо. Наприклад, план лекції зручно коротко записати на певній частині дошки, щоб викладач і майбутні абітурієнти могли фіксувати послідовність і системність викладення теоретичних відомостей відповідно до плану. Основні формули, висновки, схеми, опорні конспекти краще розташувати на окремо відведеній частині дошки, щоб наприкінці лекції, коли проводитиметься узагальнення і систематизація матеріалу, майбутні абітурієнти мали змогу ще раз звернутись до цих записів, повторити і доповнити власні записи у конспекті. Проміжні викладки теоретичних відомостей протягом лекції важливо вести акуратно, із виконанням відповідних рисунків, схем, супроводжуючи кожен запис того чи іншого теоретичного факту чітким поясненням і коментуванням. При цьому, темп викладення викладачем теоретичного матеріалу має бути таким, щоб майбутні абітурієнти могли занотувати основні поняття, теоретичні факти і одночасно вчились правильно оформляти записи, виділяючи саме головне.

Компактне і раціональне ведення викладачем записів на дошці не тільки активізує увагу майбутніх абітурієнтів, але й виховує у них послідовність мислення, розвиває зорову пам’ять, акуратність, а найголовніше, сприяє систематизації вивчення вузлових моментів теми. Зокрема, позитивний ефект має позиціювання записів. Таке ведення позиційованих записів є доцільним при порівнянні тих чи інших теоретичних фактів, а також прикладів розв’язування конкретних рівнянь і нерівностей, схожих за зовнішнім виглядом. Наприклад, розв’язування такого виду логарифмічного рівняння і нерівності способом заміни змінної доцільно навести у вигляді наступних позиційованих записів (див додаток. Ж).

Особливо ретельно викладачу треба поставитися до прикладів, на яких демонструватимуться способи розв’язування того чи іншого виду логарифмічних рівнянь, нерівностей та їх систем. Наприклад, при вивченні найпростіших логарифмічних рівнянь і нерівностей доцільно навести приклади на зразок наступних.

Розв’язати рівняння:	Розв’язати нерівності:
а) $\log_3 (x^2 - 5x + 7) = 1$;	а) $\log_3 (x^2 + 11x + 13) \quad 1$;
б) $\lg (5x + 4) - \lg (x - 2) = 3$;	б) $\log_2 (x - 3) - \log_2 (x + 3) < 4$;
в) $\log_{2-x} (x + 10) = 3$.	в) $\log_x (x + 6) > 2$.

При цьому викладачу важливо визначити, на яких кроках розв’язування задачі можна залучати майбутніх абітурієнтів до активної діяльності, щоб вони були не простими слухачами, а й активними співрозмовниками і проявляли інтерес та прагнення засвоїти нові теоретичні факти з даної теми.

Наприклад, демонструючи розв’язання рівняння $\log_{2-x} (x + 10) = 3$, супроводжуємо міркування запитаннями:

- на основі яких обмежень можна визначити ОДЗ невідомої?
- на основі якої властивості чи означення відбудеться перехід від логарифмічного рівняння до алгебраїчного?
- чи правильно, що при переході від даного рівняння до іншого на основі означення логарифма отримується еквівалентне рівняння?
- чи правильно, що відбір коренів рівняння можна виконати за допомогою перевірки, без урахування ОДЗ невідомої?

Конспектування майбутніми абітурієнтами лекційного матеріалу сприяє швидкому переведенню поданих теоретичних фактів з короткочасної й оперативної пам’яті в довготривалу. Практика показує, що теоретичний матеріал краще сприймається і запам’ятовується якраз тоді, коли учень самостійно конспектує й асоціює відомі факти з невідомими, проводить зіставлення цих фактів з раніше набутими знаннями, активізує власну розумову діяльність, що в свою чергу розвиває його здібності, пам’ять, мислення.

Під час теоретичних викладок на лекції слід дотримуватись таких дидактичних вимог, як постановка головної мети та її досягнення, лаконічність, послідовність, систематичність, доступність, оригінальність, самостійність й активність, уніфікація. Кожну лекцію доцільно поєднувати з поданням системи питань і завдань для самостійного опрацювання. При цьому теоретичний матеріал, що виноситься на самостійне опрацювання, має підпорядковуватися таким вимогам: матеріал повинен містити диференційовані запитання і завдання, які за своєю складністю обираються слухачами індивідуально; до завдань підвищеної складності необхідно надавати вказівки або поради, інструкції; необхідно рекомендувати навчальну літературу та інші джерела інформації; повинні бути визначені форми і терміни контролю або самоконтролю набутих знань.

Наприклад, під час вивчення теми “Логарифмічні рівняння, нерівності та їх системи” для самостійного опрацювання майбутніми абітурієнтами викладач може запропонувати виконання такої самостійної роботи: до кожного виду логарифмічних рівнянь і нерівностей скласти приклади і розв’язати їх (див. табл. Д.1 – Д.3 у додатку Д). Причому, як додаткове завдання, викладач може запропонувати скласти і розв’язати рівняння (нерівності) з параметрами. Зразок розв’язання подібних прикладів доцільно, щоб викладач показав на лекції, або, якщо бракує часу, запропонував навчальну літературу, де наведено такі приклади. Перевірку виконання цього завдання викладачу бажано проводити під час практичного заняття. Тут можливий ви бірковий підхід, наведення розв’язків самих цікавих прикладів на дошці.

Отже, підготовка викладача до лекції є копіткою і фундаментальною роботою, яка потребує від нього наявності великого досвіду, глибоких знань з математики, її історичних фактів, володіння педагогічною майстерністю. Від підготовки викладача до лекції більшою мірою залежить ступінь засвоєння майбутніми абітурієнтами навчального матеріалу, їхнє прагнення до самостійного набуття глибоких знань, практичних навичок і вмінь з повторювального курсу математики.

2.1.4. Побудова системи запитань і завдань.

Ефективність організації математичної підготовки майбутніх абітурієнтів, а також дидактично виважений вплив на розвиток їх пізнавальної самостійності значною мірою залежить від того, які саме засоби керування пізнавальною діяльністю використовує викладач.

У системі ДМП при ВЗО до таких засобів треба віднести запитання і завдання, що пропонуються майбутнім абітурієнтам на різних етапах навчання математики.

Ураховуючи специфіку повторювального курсу математики і особливості організації навчання у системі ДМП при ВЗО, у розробці системи запитань і завдань необхідно виходити із наступних положень.

По-перше, серед запитань і завдань доцільно розрізняти такі їх групи:

- за дидактичною функцією – навчальні й контролюючі;
- за гносеологічним значенням – провідні й допоміжні;
- за обсягом змісту, який ними охоплюється – локальні й узагальнюючі;
- за способом їх виникнення – заплановані й стихійні;
- за місцем у навчальному процесі, коли передбачається отримати відповідь – ситуативні й відстрочені.

По-друге, запитання і завдання, які пропонуються майбутнім абітурієнтам на лекційному і практичному заняттях, а також ті, що виносяться на самостійне опрацювання, мають відрізнятися і за змістом, і за обсягом.

По-третє, будуючи систему запитань і завдань, обов’язково треба передбачати певний рівень самостійності, необхідний майбутнім абітурієнтам для опрацювання кожного елемента й системи у цілому. Не менш важливо продумати способи надання допомоги у разі утруднень учнів.

Зупинимось детальніше на побудові системи запитань і системи завдань.

2.1.4.1. Розробка системи запитань.

Чільне місце в організації математичної підготовки майбутніх абітурієнтів належить системі запитань, на основі яких вводяться і закріплюються поняття, математичні факти, розкриваються відомості щодо способів діяльності. Система запитань складається з таких компонентів, що відрізняються між собою за тією метою, яку переслідує певне запитання. Серед таких запитань розрізняють навчальні й контролюючі.

Наприклад, при введенні схеми розв’язування рівнянь з модулями виду –
орінь рівняння є його розв’язком і чому?

Головне призначення таких запитань полягає в тому, щоб підвищити ефективність діалогічного викладу. Система навчальних запитань спрямована на регуляцію пізнавальної діяльності майбутніх абітурієнтів. Постійно звертаючись до запитань у ході викладу, викладач формує у майбутніх абітурієнтів уміння самостійно знаходити відповіді, бачити проблему, що розв'язується, стимулює прояв їхньої активності і пізнавальної самостійності на найвищому, творчому рівні.

Серед запитань, які спрямовують майбутніх абітурієнтів до застосування набутих знань, ми відносимо систему контролюючих запитань. Наприклад, під час вивчення теми “Многокутники”, викладачу доцільно наприкінці заняття запропонувати такі запитання: а) що таке многокутник, опуклий многокутник? б) наведіть приклади кута многокутника при даній вершині, зовнішнього кута многокутника, центрального кута кола, вписаного у многокутник і описаного навколо нього; в) виведіть формули для радіусів вписаного (описаного) кіл правильного многокутника; г) за якою формулою знаходять радіус вписаного (описаного) кола у правильному трикутнику, чотирикутнику, шестикутнику? д) як побудувати правильний опуклий шестикутник, трикутник, чотирикутник, восьмикутник?

Система запитань за своїм гносеологічним значенням може бути провідною й допоміжною. Зокрема, при вивченні питання “Розкладання многочленів на множники”, викладачу доцільно скласти наступні запитання:

Провідні	Допоміжні
1) що означає розкласти многочлен на множники?	1) що таке многочлен, одночлен? 2) які многочлени називають елементарними множниками?
2) в чому полягає спосіб винесення спільного множника за дужки (спосіб групування)?	3) які спільні множники мають одночлени 18a3; -3a4b2; 12a2b?
3) як знайти спільний множник одночленів (многочленів)?	4) які доданки многочлена доцільно групувати: a2 + 2ab + ac + b2 + bc?
4) за якими формулами скороченого множення здійснюється розкладання многочленів на множники?	5) запишіть або назвіть формули: квадрат (куб) суми й різниці двох доданків; різниця квадратів (кубів) двох виразів.

У системі ДМП при ВЗО запитання можна сформувати як до окремого об'єкта засвоєння , так і до більш ємного відрізка змісту навчання – до навчальної теми, що виноситься на окреме заняття, чи навіть до цілої програмової теми, якщо її вивчення організовано за лекційно-практичною системою.

Наприклад, так можна вивчати тему “Вектори”. Система запитань, які націлені на те, щоб активізувати пізнавальну діяльність майбутніх абітурієнтів на розкриття змісту теми, може мати як локальні запитання, так й узагальнюючі. До перших можна віднести такі запитання: 1) що таке вектор? як позначають вектори? 2) які вектори називають однаково напрямленими (протилежно напрямленими)? 3) що таке нульовий вектор? 4) Які вектори називають рівними? 5) як визначити координати вектора? Як знайти довжину вектора на площині (у просторі)? 6) як визначається кут між векторами?

Узагальнюючими можна вважати наступні запитання: 1) за якими правилами виконується додавання (віднімання) векторів? 2) які властивості мають вектори? 3) які дії можна виконати над векторами у координатній формі?

В організації самостійної діяльності майбутніх абітурієнтів, зокрема у процесі евристичної бесіди або при розв'язуванні задач викладачу важливо звертатись до запитальних форм речень. Тому система запитань може носити як запланований характер, так і стихійний. Заплановані запитання викладач ретельно продумовує у процесі підготовки до певного виду заняття. Однак стихійні запитання виникають, як правило, у ході вивчення теоретичних відомостей, або при роз'ясненні способу розв'язування задачі. Наприклад, при розв'язуванні найпростіших тригонометричних рівнянь, права частина яких є від'ємною, може виникнути запитання: як перетворити вирази arcsin (– a), arccos (– a), arctg (– a), arcctg (– a)?

Існує ще одна група запитань, які характеризуються місцем їх виникнення у навчальному процесі. Зокрема, є ситуативні запитання й відстрочені. Наприклад, при розв'язуванні дробово-раціональних нерівностей методом інтервалів, ситу-ативними є наступні запитання: 1) як визначити ОДЗ невідомої? 2) що таке "нулі множників"? 3) як визначити знак дробу на проміжку? та ін.

Відстрочені запитання пропонуються для самостійного обдумування. Відповідь на них очікується на наступному занятті: чи зміниться знак нерівності при переході на числовій осі через точку, що є "нулем" парного (непарного) степеня множника? Таке запитання спонукає майбутніх абітурієнтів на основі розв'язування кількох прикладів дробово-раціональних нерівностей методом інтервалів зробити висновок і дати правильну відповідь.

Система запитань, які пропонуються майбутнім абітурієнтам на лекційному, практичному заняттях і в процесі самостійного опрацювання, мають відрізнятися як за змістом, так і за обсягом. На лекційному занятті запитання за змістом спрямовані на відтворення нового, систематизацію й узагальнення понять і фактів. Наприклад, під час вивчення теми "Многогранники" доцільно запропонувати запитання: який кут називають плоским, двогранним, тригранним; як вимірюють ці кути? та ін.

На практичному занятті система запитань має сприяти опануванню майбутніми абітурієнтами методів, прийомів й способів розв'язування задач, тому за обсягом такі запитання мають бути ширшими, а їх кількість – більшою. Зокрема, до таких запитань належать наступні: чим відрізняється схема дослідження функції на екстремум від дослідження функції на найбільше і найменше значення; чи правильно, що точки екстремуму є критичними точками? та ін.

Для самостійного опрацювання виникає потреба у запитаннях, що вимагають застосування майбутніми абітурієнтами отриманих знань. Наприклад: як знайти геометричне місце точок, які визначаються рівністю між відстанню від кожної такої точки до даної прямої і відстанню між кожної такої точки до даної точки? Таке запитання є значно ширшим як за змістом, так і за обсягом, воно передбачає самостійне застосування майбутніми абітурієнтами багатьох відомих понять і фактів, навичок (що таке геометричне місце точок; поняття відстані від точки до прямої, її формула; поняття відстані між двома точками, заданими своїми координатами; загальний вид рівняння прямої тощо).

Під час конструювання системи запитань викладачу доцільно враховувати і передбачати певний рівень самостійності майбутніх абітурієнтів. Тому у систему запитань доцільно включати й такі, що надають допомогу у разі утруднень майбутніх абітурієнтів. До них належать навідні запитання, серед яких розрізняють запитання-роз'яснення й запитання-обґрунтування. Наприклад, до першого виду можна віднести наступне запитання: чи завжди можна підносити обидві частини ірраціонального рівняння до парного степеня, не наклавши обмежень на значення невідомої?

До других (запитань-обґрунтувань) можна віднести такі, що міститимуть обґрунтування необхідності розкриття змісту. Зокрема, таким може бути запитання: чи можна стверджувати, що для подібних многокутників їх площі відносяться, як квадрати їх сторін, і чому? В результаті обґрунтування відповіді на це запитання (застосовуючи ознаки подібності трикутників, многокутників), майбутні абітурієнти одержать відомий математичний факт, який широко застосовується при розв'язуванні геометричних задач: площі подібних многокутників відносяться, як квадрати їх сторін.

Досвід експериментального навчання показує, що набуті майбутніми абітурієнтами вміння самостійно формулювати запитання і знаходити на них відповіді, у багатьох ситуаціях сприяють запобіганню помилок.

Під час складання викладачем системи запитань у довузівському навчанні математики треба звертати увагу на те, щоб відповіді на запитання не мали лише альтернативний характер, тобто вимагали відповіді "так" чи "ні", а спонукали майбутніх абітурієнтів до обґрунтування своєї відповіді, супроводжувались прикладами, не копіювали наведених у текстах відповідей.

2.1.4.2. Розробка системи завдань.

Розв’язування задач є основним полем застосування теоретичних знань майбутніми абітурієнтами і основним способом організації їх пізнавальної діяльності. Формування вмінь розв’язувати задачі є одним з основних результатів, що традиційно підлягають перевірці й оцінюванню. Вступні іспити до ВЗО є найбільш високим рівнем перевірки досягнень майбутніх абітурієнтів і ґрунтуються на перевірці вмінь абітурієнтів розв’язувати задачі.

Системи завдань доцільно будувати з урахуванням специфіки повторювального курсу математики. При цьому важливо дотримуватися наступних вимог: 1) завдання мають бути диференційованими, що сприятиме прояву активності і пізнавальної самостійності майбутніх абітурієнтів на різних рівнях; 2) система завдань має містити задачі практичного змісту, що є необхідним для формування пізнавального інтересу, утворення позитивної мотивації; 3) завдання повинні сприяти прояву інтелектуальних вмінь майбутніх абітурієнтів, тобто вмінь аналізувати ситуацію і застосовувати відповідний спосіб діяльності, застосовувати той чи інший прийом, міркувати, робити висновки, планувати свою діяльність та ін.

Практика показала, що розвитку пізнавальної самостійності майбутніх абітурієнтів певним чином сприяє така система завдань, яка містить задачі профільного спрямування. Зокрема, реалізовувати профільну спрямованість навчання математики разом з його диференціацією доцільно через широке використання текстових задач.

Однак, як виявилось, активізації пізнавальної діяльності майбутніх абітурі-єнтів сприяє не кожний набір текстових задач. У нашому дослідженні апробовано методичний прийом, який ми назвали послідовним наближенням до математичного моделювання. З його допомогою можна не тільки ознайомити майбутніх абітурієнтів з різними способами побудови математичної моделі, але й вивести їх на певний рівень самостійності у цій діяльності. Мета запропонованого нами прийому – забезпечити умови для самостійного перенесення способу розв’язування, який розкривається поступово через систему прикладів, починаючи з розв’язування рівнянь, нерівностей тощо і закінчуючи сюжетною задачею з відповідною математичною моделлю. У систему задач, на базі якої реалізується даний прийом, доцільно включити три групи задач.

До першої групи доцільно віднести готові моделі (рівняння, нерівності або їх системи) певних задач, які необхідно певним чином перетворити. Наприклад, ”Розв’язати рівняння

”. Розв’язування цього рівняння зводиться до знаходження коренів

квадратного рівняння , звідки EMBED Equation.3 .

До другої групи задач належать текстові задачі математичного змісту, моделі яких аналогічні до тих, що були використані в першій групі. Наприклад, „Якщо дільник числа 30 збільшити на 3, то різниця між початковою і отриманою частками буде дорівнювати 0,5. Знайти початковий дільник даного числа”. Під час розв’язування цієї задачі корисно утворити таблицю (див. табл. 2.1). За такою таблицею зручно скласти рівняння, яке аналогічне до моделі задачі першої групи,

а саме: . Розв’язування цього рівняння також зводиться до знаходження

коренів квадратного рівняння . Проте розв’язання цієї задачі має й певні

особливості, оскільки умову задачі задовольняє лише

Таблиця 2.1.

Табличний запис умови текстової задачі.

	До змін	Після змін
Ділене	30	30
Дільник	x	x + 3
Частка		
	більше на	

SHAPE * MERGEFORMAT Розглянута задача має інтерпретацію на деякій шкалі, для якої умову можна переформулювати так: „Чому дорівнює початкова довжина однієї поділки, на які розбито відрізок довжиною 30 см, якщо після збільшення числа поділок довжина однієї поділки зменшиться на 0,5?” (див. рис. 2.3)

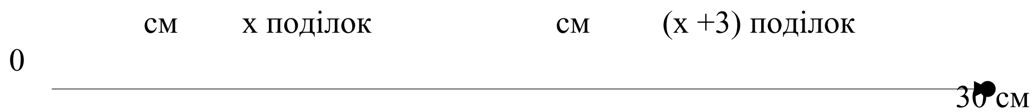


Рис. 2.3. Графічна інтерпретація умови задачі.

До третьої групи задач ми відносимо сюжетні (побутові, прикладні) задачі, при розв’язуванні яких будується така сама модель, як і в задачах попередньої групи. Причому в групу сюжетних задач доцільно включати як задачі, що формулюються аналогічно до математичних задач, так і задачі, у формулюванні яких аналогія із задачами другої групи явно не прослідковується.

Наведемо приклад системи задач третьої групи.

Задача 1. Довжина трамвайної лінії 15 км. Коли збільшили швидкість трамвая на 3 км/год, він почав витрачати на кожен рейс на півгодини менше, ніж раніше. Скільки часу витрачає трамвай на рейс (пробіг в обидва кінці) і яка його швидкість?

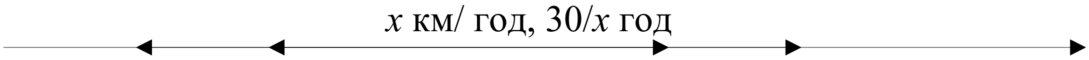
Конструюванню математичної моделі за умовою цієї задачі допоможе складання таблиці (табл. 2.2) або графічна інтерпретація (рис. 2.4), які за змістом і структурою близькі до відповідних моделей, що будувались у попередній задачі.

Таблиця 2.2.

Табличний запис умови задачі.

	До збільшення	Після збільшення
Пройдений шлях (км)	30	30

Швидкість V (км/год)	x	
Час t (год.)		
	більше на EMBED Equation.3	



год, (x + 3) км/год

Рис. 2.4. Графічна інтерпретація умови задачі.

Задача 2. Товарний поїзд був затриманий на шляху на 12 хв., а потім на відстані 60 км наздогнав втрачений час, збільшивши швидкість на 15 км/год. Знайти початкову швидкість поїзда.

Задача 3. Мотоцикліст відправився із пункту А в пункт В, відстань між якими 120 км. Назад він виїхав з тією ж швидкістю, але через годину після виїзду повинен був зупинитись на 10 хв. Після зупинки він продовжував рух, збільшивши швидкість на 6 км/ год. Яка була початкова швидкість мотоцикліста, якщо відомо, що на зворотний шлях він витратив стільки ж часу, як і на шлях від пункту А до пункту В.

У формулюваннях наведених трьох задач прослідковуються певні відмінності. Зокрема, друга і третя задачі мають завуальовані компоненти умови, які ускладнюють процес побудови математичної моделі. Тут необхідним є переформулювання умови для того, щоб перекласти задачу на мову математики й побудувати математичну модель. Однак математична модель тільки наближено відтворює досліджуване явище, тому необхідно враховувати фактори, які можуть викликати похибку при побудові моделі. Наприклад, при розв’язуванні задач на змішування (суміші, розчини, сплави), які досить часто зустрічаються на практиці, треба враховувати, що у процесі утворення суміші, розчину або сплаву маса і об’єм взятих речовин зберігається. Насправді ж частина взятих речовин може йти у відходи, не повністю використовуватися внаслідок різних відхилень в організації самого процесу утворення суміші тощо.

Під час застосування прийому поступового наближення до математичного моделювання важливу роль відіграє фактор часу. У ході експериментального навчання з’ясувалось, що застосування цього прийому дає найбільший ефект, коли розв’язування відповідних систем задач відбувається на одному практичному занятті, аналогічні ж види задач пропонуються майбутнім абітурієнтам для домашньої самостійної роботи.

Формулювання більшості задач повторювального курсу математики може мати різну структуру і залежить від того, яку функцію виконує та чи інша задача. Зокрема, за навчальною функцією задачі мають формувати у майбутніх абітурієнтів математичні знання, навички і вміння на етапі довузівської математичної підготовки. Наприклад, задача “При всіх значеннях параметра а розв’язати рівняння x2 – (a + 3)x + 2аіяльності на креативному рівні, тобто має відбутись дослідження усіх розв’язків рівняння в залежності від значень, які набуватиме параметр а.

За своєю контролюючою функцією система завдань у системі ДМП при ВЗО спрямована на виявлення стану засвоєння навчального матеріалу майбутніми абітурієнтами. Контролюючі задачі, як правило, включаються в перевірочні самостійні й контрольні роботи, що містять варіанти індивідуальних завдань і є диференційованими. Такі завдання контролюючого характеру за звичаєм передбачають застосування знань майбутніх абітурієнтів у знайомих ситуаціях, з якими вони зустрічались або на попередніх заняттях, або під час навчання у школі. Задачі, які включаються в самостійні роботи, охоплюють невеликий відрізок часу (25 хвилин). А от розв'язування задач, які складають контрольні роботи, охоплюють закінчену частині навчального матеріалу (матеріал програмової теми або матеріал за навчальний семестр, або за навчальний рік). Система таких завдань спрямована на перевірку засвоєння стрижневого матеріалу і розрахована на застосування основних понять, математичних фактів у відповідних способах діяльності. Задачі контролюючого виду містять як задачі на застосування знань, навичок, вмінь у знайомій ситуації (репродуктивний рівень ПС), так і задачі на застосування знань у незнайомій ситуації, які потребують самостійного відшукання способу розв'язання певної задачі, містять елементи дослідництва (реконструктивно-варіативний і творчий рівні ПС). Бажано, щоб слухачі були забезпечені роздавальним матеріалом у вигляді карток, методичних рекомендацій, які містять різнорівневі завдання.

Система завдань, які пропонуються майбутнім абітурієнтам у системі ДМП при ВЗО має містити як провідні задачі, так і допоміжні. Наприклад, при розв'язуванні багатьох геометричних задач використовується теорема про бісектрису внутрішнього кута трикутника, або теорема про дотичну й січну до кола, які проведені з однієї точки тощо. Якщо майбутні абітурієнти утруднюються у застосуванні таких теорем при розв'язуванні провідних задач, то викладачу доцільно спочатку запропонувати їм систему відповідних допоміжних задач. Приклади таких задач наведено у додатку М.1.

Під час підготовки до занять викладач складає систему запланованих задач відповідно до програмової теми. Однак, у процесі проведення лекційних або практичних занять може виникнути потреба у формулюванні інших задач. Можна сказати, що такі задачі складаються викладачем стихійно. Такі задачі нерідко пропонуються майбутнім абітурієнтам для самостійної роботи. Приклади таких задач, які виникали стихійно в експериментальному навчанні, наведено у додатку М.2.

Іноді система завдань, передбачених викладачем для певної навчальної ситуації, викликає потребу у відстрочених завданнях. На лекційних заняттях викладач може дати завдання для самостійної роботи, яке він буде перевіряти або на прак-тичному занятті, або у вільний від занять час. Наприклад, таким завданням може бути розв'язування методом Гауса систем лінійних рівнянь з кількома змінними.

Будуючи систему завдань, викладач має передбачати, що майбутні абітурієнти працюють на різних рівнях самостійності, які необхідні для опрацювання кожного елемента системи. Тому важливо, щоб під час підготовки системи завдань, викладач продумав систему провідних задач, які допоможуть майбутнім абітурієнтам уникнути утруднень при самостійному розв'язуванні тих чи інших завдань. Наприклад, щоб допомогти зрозуміти спосіб

розв'язування нерівності , викладачу доцільно запропонувати наступні завдання.

Завдання. Розв'язати нерівності.

1) x2 – 3x + 4 ≤ 0; 2) ; 3) ; 4) .

Експериментальне навчання показало, що система завдань як найефектив ніше знаряддя закріплення і застосування набутих майбутніми абітурієнтами знань, навичок, вмінь, має носити диференційований характер, сприяти переходу навчальної діяльності учнів з нижчого рівня самостійності до більш високого.

2.2. Організація навчальних занять з математики у системі ДМП при ВЗО

2.2.1. Методичні особливості проведення лекцій.

Як відомо, лекція – це одна з основних форм навчання математики у системі ДМП при ВЗО. Від того, як підготовлена і прочитана лекція, залежить пізнавальний і емоційний стан майбутніх абітурієнтів, а добре сприйнятий і засвоєний слухачами навчальний матеріал активізує їхню пізнавальну самостійність, творче мислення. Успішне проведення лекційного заняття залежить від таких факторів: спосіб викладення теоретичного матеріалу; спосіб пред'явлення викладачем плану лекційного заняття; керування викладачем увагою і пізнавальною діяльністю майбутніх абітурієнтів; контроль за пізнавальною діяльністю майбутніх абітурієнтів, підтримання інтересу до теми, що вивчається.

Ефективність лекції значно залежить від способу подання математичного матеріалу, який обрав викладач.

Можливі три різновиди побудови лекційного викладу: 1) монолог викладача протягом усього часу, відведеного на заняття (так звана класична лекція); 2) ді-алог викладача із слухачами (евристична бесіда); 3) поєднання монологічних і діалогічних фрагментів (так звана лекція з елементами евристичної бесіди).

У системі ДМП при ВЗО можливе застосування усіх цих різновидів. Вибір того чи іншого способу викладення залежить, перш за все, від змісту навчального матеріалу. Якщо навчальний матеріал певної теми повторювального курсу математики містить складні питання, що є багатими на математичні тонкощі, передбачає введення таких понять, фактів, способів діяльності, які раніше не вивчали майбутні абітурієнти або з якими ознайомлювалися лише оглядово, тоді монологічний виклад є найдоцільнішим. Наприклад, у такий спосіб бажано побудувати лекції під час вивчення наступних програмових тем повторювального курсу математики.

1. Тема "Показникова і логарифмічна функції". Як відмічено вище, потреба у монологічному викладенні теоретичних відомостей з цієї теми виникає у зв'язку з тим, що у загальноосвітніх навчальних закладах ця тема розглядається не до-статньо глибоко і широко. Задачі, які пропонуються майбутнім абітурієнтам на вступному іспиті з математики до ВЗО, є такими, що потребують від учнів прояву теоретичного мислення, застосування ними всіх набутих знань, навичок, вмінь до розв'язування задач підвищеної складності та задач прикладного характеру.

2. Тема "Тригонометричні функції". Практика показує, що майбутні абітурієнти недостатньо володіють вміннями і навичками оперування тригонометричними функціями і перетвореннями виразів, які містять ці функції (при розв'язуванні тригонометричних рівнянь, нерівностей, їх систем). Зокрема, поширеними є помилки, які майбутні абітурієнти допускають при знаходженні області визначення тригонометричних функцій, ОДЗ невідомої у рівняннях, нерівностях. Знаходження ОДЗ невідомої у таких рівняннях і нерівностях пов'язано із розв'язуванням найпростіших тригонометричних рівнянь, нерівностей та їх систем, а також із зображенням розв'язків на одиничному колі.

3. Тема "Послідовності та границі". Теоретичні відомості з цієї теми тісно пов'язані з аналогічною програмовою темою, яка вивчається на першому курсі ВЗО, тому ознайомлення майбутніх абітурієнтів з цією темою допоможе успішно засвоїти теоретичні факти під час навчання на першому курсі ВЗО. Крім того, багато текстових задач, рівнянь, нерівностей, задач із планіметрії вимагають застосування властивостей арифметичної та геометричної прогресій, що вимагає від майбутніх абітурієнтів відповідних знань, навичок, умінь.

4. Тема "Границя і неперервність функції". Як правило, ґрунтовне вивчення цієї теми здійснюється лише у класах і школах з поглибленим вивченням математики. Тому в повторювальному курсі математики доцільним є, в основному, монологічне викладення цієї

теми на лекції, щоб ознайомити з її фактами всіх майбутніх абітурієнтів, які навчаються у системі ДМП при ВЗО. Вивчення цієї теми допоможе майбутнім абітурієнтам повніше виконувати дослідження функції і побудову її графіка (дослідження рівнянь асимптот, точок розриву тощо).

5. Тема “Похідна. Застосування похідної.”. Ця тема вимагає більш широкого вивчення у системі довузівського навчання у зв’язку з тим, що розв’язування прикладних задач, задач підвищеної складності часто вимагає застосування теоретичних відомостей з цих тем. Такі задачі нерідко пропонуються на вступних іспитах з математики до ВЗО.

Для продуктивної роботи майбутніх абітурієнтів під час класичної лекції важливо на її початку дати загальну характеристику нової навчальної теми – створити загальне уявлення слухачів про зміст теми та цілі її вивчення. Виділивши смислові блоки навчального матеріалу, доцільно наголосити на тому, що таким є план лекції. Цей план доцільно записати на дошці. Бажано у плані відтворити і внутрішні смислові одиниці кожного пункту плану. Не менш важливо, щоб майбутні абітурієнти зафіксували у своїх конспектах саме розгорнутий план.

Приклад такого плану до лекції з теми “Похідна. Застосування похідної” наведено у додатках (див. додатки И.1 та И.2).

Зміст матеріалу кожного пункту плану доцільно розкривати як цілісну відносно самостійну одиницю, ставлячи смислову крапку наприкінці викладу. Після цього важливо ще раз, схематично оглянути основні висновки і результати, отримані у процесі викладу. Наприклад, при дослідженні функції за допомогою похідної і побудові графіка функції, доцільно після викладення теоретичних відомостей і наведення конкретного прикладу ще раз проаналізувати усі пункти схеми дослідження, систематизувати знання стосовно застосування похідної у відповідності до кожного пункту схеми дослідження функції.

Переходячи до наступного пункту плану, необхідно прямо про це сказати слухачам і дати вказівку занотувати у конспекті, що починається розгляд нового питання. Це дозволить підтримувати увагу і високу працездатність майбутніх абітурієнтів протягом усієї лекції.

Виклад у формі класичної лекції стає найбільш впливовим, коли викладач веде внутрішній діалог. Наприклад, під час розгляду теоретичного матеріалу, що стосується дотичної до графіка функції $y = f(x)$ у точці $M0$ $(x0; y0)$, викладачу до-цільно вголос ставити запитання й самому відповідати на них. Такий внутрішній діалог може бути наступним.

Запитання: Що собою являє дотична до кривої?

Відповідь: Відомо, що дотичною до кривої є пряма.

Запитання: Який вигляд має рівняння прямої з кутовим коефіцієнтом k?

Відповідь: $y = kx + b$.

Запитання: Який геометричний зміст має кутовий коефіцієнт згідно з поняттям похідної функції в точці $M0$ $(x0; y0)$?

Відповідь: Оскільки для дотичної $k = f'(x0)$, то $y = f'(x0)x + b$. (1)

Запитання: Як знайти сталу b?

Відповідь: Щоб знайти b, скористаємось тим, що дотична проходить через точку $M0$ $(x0; y0)$. Це означає, що її координати задовольняють рівняння дотичної, тобто $f(x0) = = f'(x0)\,x0 + b$. Звідси $bf(x0) – f'(x0)x0$. Підставимо значення b у рівняння (1).

Дістанемо: $y = f'(x0)x - f'(x0)x0 + f(x0)$, або

$$y = f(x0) + f'(x0)(x - x0)\,. \qquad (2)$$

Отже, рівняння (2) є шукане рівняння дотичної.

Під час класичної лекції важливо, щоб викладач зручно розташовував записи на дошці (або демонстрував їх за допомогою кодоскопа чи мультимедійного проектора), робив певні наголоси, паузи, давав вказівки щодо конспектування, деякі фрагменти викладу задиктовував.

Наприклад, під час розгляду методу математичної індукції викладачу доцільно не тільки виконувати записи на дошці за допомогою математичної символіки, але й акцентувати увагу майбутніх абітурієнтів на тому, як треба описувати словесно кожен крок розв’язування задач із застосуванням цього методу.

Майбутні абітурієнти мають занотувати, що в основі методу математичної індукції лежить принцип математичної індукції, взятий в шкільному курсі за аксіому: якщо твердження А(п), котре залежить від натурального числа п, виконується для пп = п0 і із припущення, що воно виконується для натурального числа п = k, де k п0, випливає, що воно виконується і для п = k + 1, то це твердження виконується для будь-якого натурального числа п (п п0).

Показуючи дію цього принципу на прикладі, важливо разом із майбутніми абітурієнтами виділити правило-орієнтир доведення твердження методом математичної індукції.

Задача. Довести, що при будь-якому п N виконується рівність:

12 + 22 + ... + п2

Доведення.

1. При п2 , що справедливо.
2. Нехай n = k і справджується рівність

12 + 2 2 + ... + k2 .

Тоді при n = k + 1 одержимо: 12 + 2 2 + ... + k2 + (k +1)2

=

звідки видно, що рівність справджується при n = k + 1. Отже, за принципом матема-тичної індукції рівність виконується і при будь-якому п N , що і треба було довести.

Далі викладач робить висновок: Доведення методом математичної індукції складається з трьох етапів. По-перше, перевірити правильність твердження для пп = п0. По-друге, припустити , що твердження правильне для п = k, де k п0 і довести, користуючись цим припущенням, що твердження правильне при n = k + 1, тобто для наступного значення п. По-третє, зробити висновок, що на підставі принципу математичної індукції твердження правильне для будь-якого натурального п (п п0).

Успішному веденню лекційного заняття сприяє вміння слухачів робити записи, тобто вести конспект навчального матеріалу. Під час слухання майбутній абітурієнт повинен одночасно розуміти, запам’ятовувати, виділяти головне і відкидати побічне. Найважливіше під час слухання лекції – тривале утримування уваги, для чого потрібні натренованість і вміння слідкувати за мовленням викладача, за послідовністю викладення теоретичних фактів.

Як правило, слухачі під час лекції виконують записи самостійно, тому мовлення викладача має бути чітким, лаконічним, супроводжуватись відповідними записами на дошці. У зв’язку з тим, що майбутні абітурієнти ще не володіють достат-німи навичками ведення записів, викладачу доцільно акцентувати увагу слухачів на виконанні необхідних записів, вводячи при цьому математичні знаки і символи, які можуть використовуватись як засоби скорочення записів. Доцільне застосування таких знаків, як: (слідування), (еквівалентність, рівносильність, тоді і тільки тоді, необхідно і достатньо); кванторів: (існування), (загальності); пропозиційний зв’язок: (кон’юнкції), (диз’юнкції); знаків відношень: (належати), (не належати), (включення); знаків операцій над множинами: (об’єднання множин), (перетину множин); знаків взаємного розташування: (перпендикулярності), ‖ (паралельності) та ін. Наприклад, властивість скалярного добутку двох векторів, яка виражає його геометричний зміст можна записати так.

Природною мовою: Математичною мовою:

Для того, щоб два ненульові вектори EMBED Equation.3 були перпендикулярними, необхідно і достатньо, щоб їхній скалярний добуток дорівнював нулю

Використання майбутніми абітурієнтами таких знаків і символів допомагає їм акуратно і раціонально вести конспект лекції; економить час на виконання записів теоретичного матеріалу , що в свою чергу допомагає слухачам слідкувати за думкою лектора і активно засвоювати новий матеріал.

З питання ведення записів майбутніми абітурієнтами під час викладення теоретичного матеріалу ми дотримуємось такого погляду, що в процесі ведення лекції викладач повинен точно вказати, що необхідно записати і в який момент, тобто під час викладення теоретичних фактів або після пред’явлення відповідної порції матеріалу. Лектору важливо дотримуватись такого темпу, щоб майбутні абітурієнти встигали занотувати необхідні теоретичні відомості. При цьому, викладачу доцільно за допомогою інтонації, певних пауз виділити найважливіші моменти, які необхідно законспектувати слухачам.

Під час лекції викладач може (коли це є доцільним) заповнювати таблиці чи складати схеми, що містять певні порції теоретичних фактів. Однак слухачам доцільно порекомендувати у конспекті вести записи послідовно, використовуючи засоби скорочення записів, виділяючи важливі формулювання підкреслюванням, рамкою та ін. У домашнє завдання майбутнім абітурієнтам доцільно винести оформлення опорних схем, довідників, структуру яких висвітлено на лекційному занятті. Така діяльність викликає у слухачів необхідність ще раз самостійно продумати, осмислити новий матеріал, доповнити новими відомостями, звернувшись при цьому до конспекту, підручника, додаткових джерел інформації. В домашніх умовах майбутні абітурієнти можуть більш естетично виконати оформлення таблиці, власних довідників тощо (значне місце веденню власних довідників майбутніми абітурієнтами належить дисертаційному дослідженню К. К. Коновалової [101]).

У результаті проведеного дослідження нами встановлено, що у порівнянні з монологічним викладом більш ефективною є евристична бесіда, коли уміло сформульованими запитаннями викладач скеровує навчально-пізнавальну діяльність слухачів на формування нових понять, висновків, правил. При цьому використовуються особистий досвід майбутніх абітурієнтів, набуті ними знання, спостереження.

Будувати лекційне заняття у формі евристичної бесіди доцільно при вивченні наступних тем: “Дійсні числа”, “Алгебраїчні вирази та їх перетворення”, “Многочлени від однієї змінної”, “Початкові відомості про функції”, “Побудова графіків функцій”, “Алгебраїчні рівняння, нерівності, їх системи”, “Трикутники”, “Чотирикутники”, “Площі плоских фігур”, “Многогранники”.

Успішне проведення лекційного заняття у вигляді евристичної бесіди залежить від того, чи вдалося викладачу активізувати розумову діяльність слухачів, залучити їх до неформальної співпраці.

Одним з ефективних прийомів в активізації розумової діяльності під час вивчення теоретичного матеріалу є спонукання майбутніх абітурієнтів робити порівняння, зіставляти нові факти, приклади, положення з тим, що вивчалось раніше. Наприклад, при вивченні теми ”Чотирикутники”, майбутні абітурієнти в результаті порівняння властивостей чотирикутників самостійно приходять до формулювання означень цих чотирикутників, роблять відповідні рисунки. Викладачу бажано відмітити застосування теоретичних фактів з даної теми при розв'язуванні стереометричних задач на обчислення площ поверхонь, площ перерізів многогранників площинами тощо. Прийом порівняння вимагає від майбутніх абітурієнтів осмислення внутрішніх зв'язків у навчальному матеріалі, виявлення причин, що спричинюють те чи інше явище.

Для того, щоб пізнавальна діяльність майбутніх абітурієнтів на лекційному занятті була активною, відрізнялась самостійністю, необхідно, щоб слухачі під час розкриття сутності того, що вивчається, не були простими спостерігачами, а могли прогнозувати, тобто передбачати висновки, формулювати нові пізнавальні задачі. З цією метою бажано, щоб викладач у першу чергу запропонував майбутнім абітурієнтам план лекції. Однак фактором, що впливає на активність слухачів при цьому, є спосіб пред'явлення плану.

Взагалі, план може подаватися або в готовому вигляді, або складатися за участю слухачів . Можливим є і мішаний варіант. Наприклад, в ході експериментального вивчення теми „Чотирикутники", ми встановили, що більш ефективною формою пред'явлення плану лекції, у порівнянні з його поданням у готовому вигляді, є наступний спосіб.

На дошці заготовлено каркас таблиці (табл. 2.3), яка заповнюється у процесі подання певного обсягу навчального матеріалу. До такого плану викладач підводить майбутніх абітурієнтів за допомогою системи навідних запитань. Особливості побудови такої системи ми розглядали раніше (див. п. 2.1.4.1).

Таблиця 2.3

План-таблиця вивчення теми "Чотирикутники".

Фігура	Означення	Елементи	Важливі точки й відрізки	Співвідношення	Додаткові факти

Складання такого плану надасть можливість майбутнім абітурієнтам самостійно спрямовувати свою діяльність у пошуках нових фактів. При цьому організація самостійної роботи дозволяє здійснити аналіз відповідних порцій матеріалу та пошук додаткових відомостей.

Доцільно, щоб робота з таким планом-таблицею відбувалась за наступними кроками.

1. Викладач пропонує майбутнім абітурієнтам систему запитань: а) чому прямокутник є паралелограмом? б) які властивості паралелограма притаманні прямокутнику і чому? в) яка властивість прямокутника є характерною для квадрата і не є характерною для паралелограма? г) що є спільного і відмінного між ромбом і квадратом, ромбом і паралелограмом? та ін.

2. Разом із майбутніми абітурієнтами визначаються родо-видові зв'язки між чотирикутниками, які розглядаються. Таку залежність між чотирикутниками можна подати у вигляді схеми (рис. 2.5).

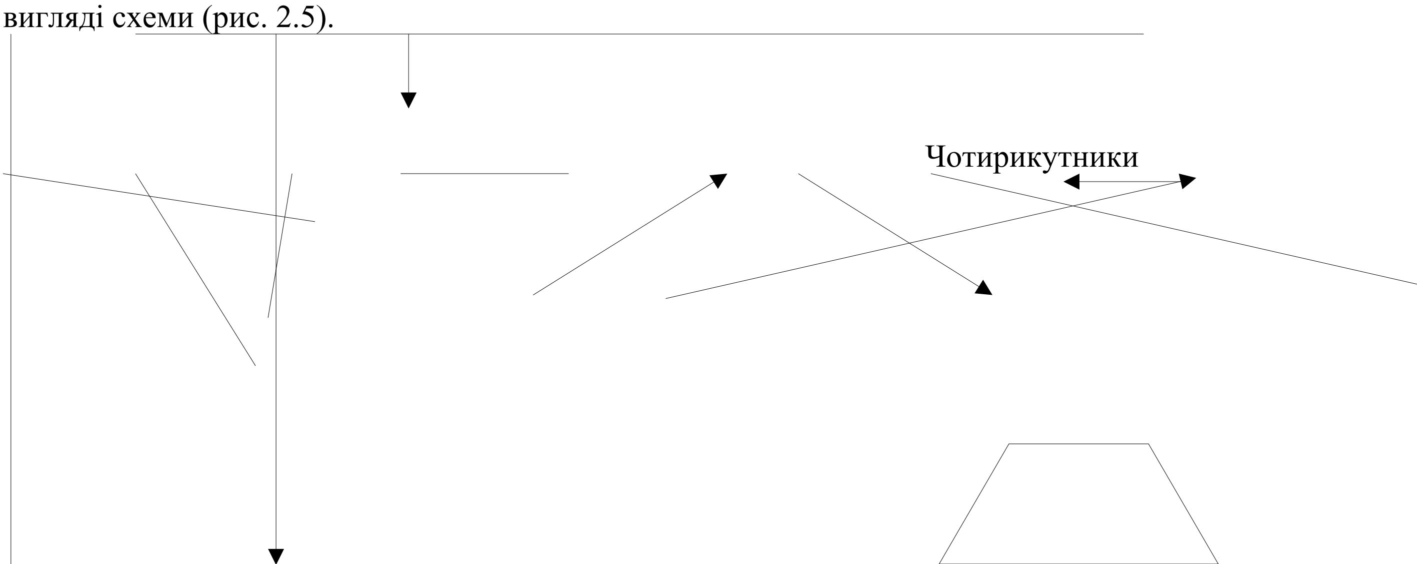


Рис. 2.5. Родо-видові зв'язки між чотирикутниками.

3. Вик[illegible] є майб[illegible]турієнтам відмітити у першому стовпчику т[illegible] види ч[illegible]ників: довільний чотирикутник, паралелограм, прямокутник, квадрат, ромб і трапеція. Другий стовпчик таблиці краще заповнювати майбутнім абітурієнтам самостійно, спираючись на рисунки, що зображені на схемі. При цьому викладач шляхом бесіди, за допомогою навідних запитань, спираючись на попередній досвід майбутніх абітурієнтів, набутий у загальноосвітній школі, підводить їх до формулювання означень відмічених чотирикутників. Після цього слухачі самостійно заповнюють стовпчик таблиці.

Виконуючи порівняльний аналіз властивостей кожного з чотирикутників, який подано у вигляді схеми (рис. 2.6), майбутнім абітурієнтам пропонується самостійно заповнити кожен стовпчик таблиці. Це надає їм змогу створити цілісну картину щодо теми, яка вивчається.

Така схема складається у результаті з'ясування майбутніми абітурієнтами наступних фактів. Паралелограм є родовою фігурою для інших спеціальних видів чотирикутників: прямокутника, ромба, квадрата. Причому, кожен наступний вид чотирикутника має всі властивості паралелограма, але не навпаки. Наприклад, такі властивості, що всі кути прямі, діагоналі рівні, всі сторони рівні, діагоналі взаємно перпендикулярні, діагоналі є бісектрисами протилежних кутів – не властиві паралелограму, але властиві квадрату. Можна відмітити, що квадрату властиві усі властивості інших різновидів паралелограма.

Паралелограм ***Прямокутник***

- діагоналі точкою перетину діляться навпіл

- всі кути прямі

- діагоналі рівні

- протилежні сторони рівні

Квадрат

- протилежні кути рівні

Ромб

- протилежні сторони лежать на паралельних прямих

- всі сторони рівні
- діагоналі взаємно перпендикулярні
- діагоналі є бісектрисами протилежних кутів

Рис 2.6. Порівняння властивостей чотирикутників.

Виконання майбутніми абітурієнтами такого порівняльного аналізу властивостей чотирикутників підводить їх до визначення основних точок і ліній чотирикутників (точка перетину діагоналей, діагоналі), а також їх властивостей (діагоналі точкою перетину діляться навпіл, діагоналі квадрата і ромба взаємно перпендикулярні, діагоналі квадрата і ромба є бісектрисами кутів тощо). Заповнення відповідних стовпчиків таблиці доцільно запропонувати майбутнім абітурієнтам виконати самостійно (протягом 5 хвилин), після чого викладач пропонує комусь прочитати вголос отримані записи. У разі утруднень майбутніх абітурієнтів викладачу доцільно показати правильне заповнення стовпчиків таблиці.

Однак, як показує практика експериментального навчання, план викладення певних програмових тем може бути подано у формі опорного конспекту, який записано на дошці. Наприклад, навчання теми "Площі фігур" у системі ДМП при ВЗО показало, що майбутні абітурієнти успішно опановують теоретичні відомості з цієї теми, спираючись на такий опорний конспект, який оформлено у вигляді схеми (див. рис. З.1 у додатку З).

Залучення майбутніх абітурієнтів до складання плану на підготовчому етапі вивчення теми є можливим у зв'язку з тим, що вони вже володіють певним обсягом математичних знань з курсу школи і можуть брати активну участь при складанні плану теми, що вивчається.

Ефективність організації лекційного заняття значною мірою залежить від способу викладення теоретичного матеріалу. У зв'язку з тим, що евристична бесіда передбачає діалог лектора із слухачами, то перед викладачем постає про блема, як організувати викладення змісту, щоб спонукати слухачів за допомогою запитань й умовиводів до самостійного формулювання нових висновків, ідей, законів та інших теоретичних узагальнень.

Під час проведення бесіди при вивченні нового матеріалу необхідно ставити запитання так, щоб вони вимагали не односкладових або негативних відповідей, а розгорнутих суджень, певних узагальнень і порівнянь, у результаті яких майбутні абітурієнти мають змогу проявляти самостійність, набуваючи нових знань. Наприклад, співвідношення між сторонами і діагоналями паралелограма $d_1^2 + d_2^2 = =2(a^2 + b^2)$ доцільно вивести під час евристичної бесіди.

Задача. *Знайти співвідношення між сторонами a, b і діагоналями d_1, d_2 паралелограма.*

Викладач: На які фігури ділить паралелограм його діагональ?

Слухач: Діагональ паралелограма ділить його на два рівні трикутники.

Викладач: Якщо у трикутнику відомі сторони a, b, d_1 і кут α між сторонами a і b, то яке співвідношення пов'язує ці відомі елементи?

Слухач: Три сторони трикутника і кут між двома із них пов'язує співвідношення, одержане за теоремою косинусів.

Викладач: Запишіть і сформулюйте це співвідношення для даних елементів.

Слухач: $d_1^2 = a^2 + b^2 - 2\,ab\cos\alpha$. Квадрат діагоналі дорівнює сумі квадратів сторін паралелограма без подвійного добутку цих сторін на косинус кута між ними.

Викладач: Як знайти квадрат другої діагоналі паралелограма d_2, яка теж ділить паралелограм на два рівні трикутники? Які елементи у цих трикутників відомі?

Слухач: У цих трикутниках відомі сторони, які є сторонами паралелограма (що слідує з означення паралелограма) і кут між цими сторонами β. Тому другу діагональ можна знайти за співвідношенням, відомим із теореми косинусів.

Викладач: Як називаються кути α і β? Яка між ними залежність?

Слухач: Ці кути називаються внутрішніми односторонніми при паралельних прямих (протилежні сторони паралелограма) і січній (третя сторона). Відомо, що їх сума дорівнює 180º, тому $\beta = 180^\circ - \alpha$.

Викладач: Виходячи із цієї залежності, запишіть за теоремою косинусів співвідношення, з якого можна знайти другу діагональ паралелограма. Яка відмінність між одержаними співвідношеннями для першої і другої діагоналей паралелограма?

Слухач: $d_2^2 = a^2 + b^2 - 2\,ab\cos(180^\circ - \alpha) = a^2 + b^2 + 2\,ab\cos\alpha$. Відмінність між одержаними формулами у тому, що останні доданки протилежні за знаками.

Викладач: Як можна звільнитись від останніх доданків у цих формулах і знайти залежність між сторонами і діагоналями паралелограма?

Слухач: Відомо, що сума двох однакових, але протилежних за знаками, виразів дорівнює нулю. Тому, додавши одержані два співвідношення, ми знайдемо відповідь на вимогу задачі.

Викладач: Запишіть і сформулюйте одержану залежність між сторонами і діагоналями паралелограма.

Слухач: $d_1^2 + d_2^2 = 2(a^2 + b^2)$. Сума квадратів діагоналей паралелограма дорівнює подвійному добутку суми квадратів його сторін.

Викладач: Одержане співвідношення має широке застосування при розв'язуванні задач з планіметрії і стереометрії. Чи можна отримати це співвідношення іншим способом? Для бажаючих: розв'яжіть дану задачу іншим способом.

У ході лекційного заняття, що проводиться у формі евристичної бесіди, необхідно відокремлювати смислові блоки за допомогою вправ для закріплення, питань для осмислення або завдань для самостійної роботи. Наприклад, при вивченні означення трапеції, викладач для закріплення ставить запитання: а) чи кожен чотирикутник, у якого є дві паралельні сторони, може бути трапецією? б) дві паралельні прямі перетинаються двома прямими, що мають спільну точку. Який отримано при цьому чотирикутник? та ін.

За допомогою запитань, завдань провокуючого характеру викладач може спрямовувати пізнавальну діяльність слухачів на самостійне досягнення ними кінцевого результату у вигляді певної формули, властивості, формулювання означення тощо. Самостійно отримані слухачами формулювання теоретичних фактів сприяють розвитку у майбутніх абітурієнтів уваги, активізації їх самостійності у процесі пізнавальної діяльності.

Для активного сприйняття й осмислення майбутніми абітурієнтами матеріалу, що вивчається, суттєве значення має вміння викладача зробити процес засвоєння теоретичних фактів доступним і цікавим. Зокрема, викладачу доцільно відмітити практичне застосування тих чи інших теоретичних відомостей, внести елементи історизму. Наприклад, можна використати той факт, що "трапеція" – слово грецьке, яке означало у минулому "столик". Припущення того, що середня лінія трапеції дорівнює півсумі її основ, було відоме стародавнім єгиптянам, воно міститься в папірусі Ахмеса і фігурує у вигляді інскрипції (II ст. до н. е.) на стінах храма Едифа у Верхньому Єгипті. Це припущення було відоме також вавілонським землемірам [43].

Лекційний виклад матеріалу, як правило, має закінчуватись коротким узагальненням викладеного, формулюванням основних висновків і закономірностей. При цьому бажано, щоб ці узагальнення робили самі майбутні абітурієнти, а викладач лише уточнював їх і надавав їм необхідного стилістичного оформлення. Наприклад, у ході експериментального навчання, вивчення теми "Площі фігур" закінчувалось підведенням підсумків про теоретичні відомості, що викладалися протягом лекції. Слухачі, користуючись записами в опорному конспекті, називали як відомі раніше, так і засвоєні під час лекції формули площі плоских фігур певного виду (див. рис. З.1 у додатку З). Все це активізувало самостійність і розумову діяльність майбутніх абітурієнтів, свідчило про якість проведення лекційного заняття, досягнення його дидактичних цілей і завдань.

Розглянуті два різновиди побудови лекційного заняття є досить ефективними під час вивчення окремих програмових тему системі ДМП при ВЗО. Однак їх застосування має бути обмеженим. Як вже зазначалось, класична лекція найменше сприяє розвитку пізнавальної самостійності майбутніх абітурієнтів, а для побудови усіх лекційних занять у вигляді евристичної бесіди об'єктивно немає часу. Отже, і це підтверджує експеримент, найефективнішим є спосіб, який поєднує елементи монологічного і діалогічного способів подання навчального матеріалу на лекційному занятті. Зазначимо, що усі відмічені вище фактори, є дієвими і для третього способу проведення лекційного заняття – лекції з елементами евристичної бесіди. Для такої лекції важливо проаналізувати зміст теми, шкільну програму і підручники з тим, щоб виділити ті питання, які ґрунтовно вивчались у школі більшістю слухачів і мають бути добре засвоєними. Саме на цій змістовій основі доцільно будувати діалогічні фрагменти лекцій. Решту матеріалу доцільно подавати монологічно.

Розглянемо особливості проведення лекції з елементами евристичної бесіди на прикладі теми "Тригонометричні рівняння". Вивчення теоретичного матеріалу теми доцільно організувати наступними блоками.

Перший блок. Викладач у формі монологу вводить означення тригонометричного рівняння та найпростіших тригонометричних рівнянь. Для знаходження розв'язків найпростіших рівнянь викладач ставить таке завдання.

Завдання. Розв'язати графічно рівняння:

1) $\sin x = a$ на проміжку $[0; \pi]$; 2) $\cos x = a$ на проміжку ; 3) tg x = a на

проміжку ; 4) ctg x = a на проміжку $(0; \pi)$.

Розв'язки пропонується виразити через обернені тригонометричні функції. Майбутні абітурієнти отримують: 1) x1a, x2a; 2) x1a, x2a; 3) x = arctg a; 4) x = arcctg a. Після цього викладач відмічає, що це ж саме можна показати і на одиничному колі і оформлює записи у таблиці (див. табл. 2.4)

Таблиця 2.4

Розв'язування найпростіших тригонометричних рівнянь.

Рівняння	Графічне розв'язання	Розв'язання з опорою на одиничне коло	Розв'язок
EMBED Equation. 3			x1 a + 2πn x2 a + +2πn, n Z
			x n arcsina + +πn, n Z
			x1 a + 2πn, x2a + 2πn, n Z
			x a + 2πn, n Z
			x = arctga +πn, n Z

ctgx = a			x = arcctga +πn, n Z

На основі властивості періодичності найпростіших тригонометричних функцій майбутні абітурієнти в результаті навідних запитань від викладача узагальнюють одержані результати і записують загальні розв’язки відповідно для кожного рівняння. Також викладачу доцільно навести приклади і запропонувати слухачам вправи для закріплення, які вони розв’язують самостійно після наведених викладачем прикладів.

Вправа. Розв’язати рівняння:

а) sin x = ; б) cos x ; в) tg xx ;

д) sin x = – 1; е) cos x ; є) tg x ; ж) ctg x

Другий блок. Розглядаються прийоми розв’язування складніших тригонометричних рівнянь, коли тригонометричне рівняння не записано у вигляді найпростішого. Для зведення до найпростішого необхідними є деякі перетворення. Тут доцільно подати кілька рівнянь і разом з майбутніми абітурієнтами розробити узагальнену схему їх розв’язування. Цей фрагмент лекційного заняття проводиться у формі евристичної бесіди. В результаті проведеної бесіди важливо, щоб майбутні абітурієнти відмітили для себе випадки, коли такі рівняння мають розв’язки і коли вони не мають розв’язків.

В якості прикладів рівнянь можна використати рівняння на зразок наступних: 2 sin 10x –

tg , ctg (2x + 20˚) = , 2cos (5x – π) +1 = 0.

Такі рівняння викладач або розв’язує сам і пропонує майбутнім абітурієнтам зробити узагальнення стосовно розв’язків цих рівнянь, або слухачі самостійно розв’язують ці приклади за вже відомими формулами.

Третій блок. Цей етап роботи над теоретичним матеріалом полягає у розгляді основних способів розв’язування складніших тригонометричних рівнянь. На нашу думку, способи розв’язування різних видів тригонометричних рівнянь доцільно подати у вигляді таблиці (див табл. Л.1 у додатку Л). Вона заповнюється слухачами самостійно після наведення викладачем прикладів щодо розв’язування певного виду тригонометричного рівняння (монологічний фрагмент лекційного заняття). Під час заповнення таблиці майбутніми абітурієнтами викладач за допомогою навідних запитань і вказівок допомагає скласти схеми розв’язування певного виду тригонометричного рівняння.

Заповнення такої таблиці сприяє осмисленню і запам’ятовуванню майбутніми абітурієнтами певних способів розв’язування відповідних видів тригономе-тричних рівнянь, активізує їх самостійну пізнавальну діяльність.

Для організації самостійної роботи слухачів ефективним є завдання: до кож-ного способу розв’язування тригонометричних рівнянь самостійно скласти і розв’язати відповідні приклади. Перевірку виконання цього завдання доцільно винести на практичне заняття.

Організація лекційного заняття як поєднання монологічних і діалогічних фрагментів можлива, зокрема, при вивченні теми “Алгебраїчні рівняння, нерівності, їх системи”. Варіант поєднання таких фрагментів показано у таблиці 2.5.

У сучасних умовах у навчальний процес все ширше впроваджуються ін-формаційно-комунікаційні технології. На лекційному занятті комп'ютери найдоцільніше використовувати в якості засобу унаочнення. Як показало експериментальне навчання, особливої значущості такі засоби набувають при систематизації та узагальненні набутих майбутніми абітурієнтами знань, пов'язаних з вивченням таких тем, як „Функції", „Побудова графіків функцій на основі їх перетворень" (зокрема, розглядаючи побудову графіків функцій: $y = f(x + \text{т})$, $y = f(x) + n$, $y = af(kx+m) + n$, $y = |f(x)|$, $y = f(|x|)$, де $f(x)$ – деяка функція).

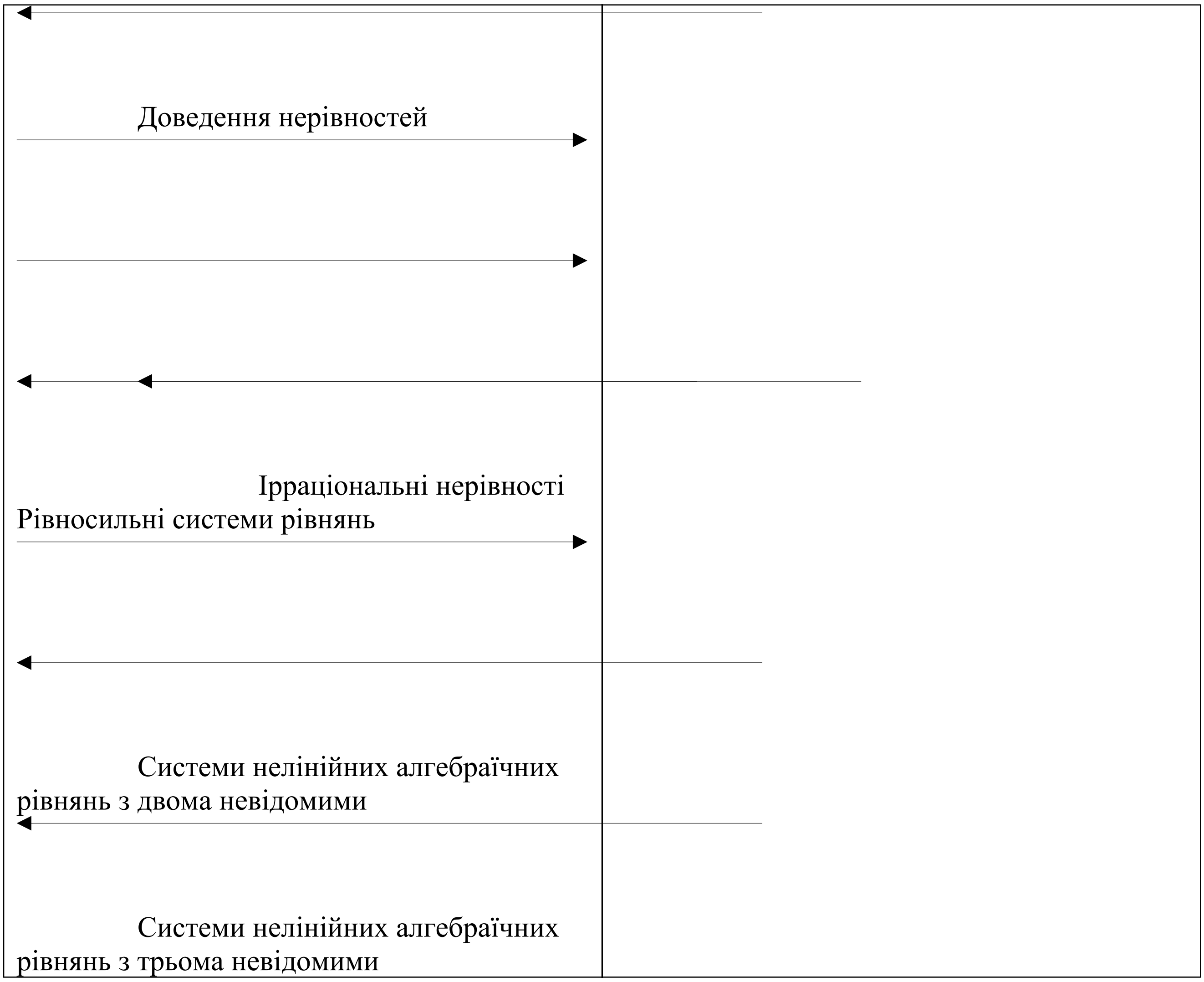
Застосування комп'ютерів доцільно також при вивченні способів розв'язування нерівностей другого степеня з однією змінною, в процесі побудови перерізів многогранників та ін. Отже, організація лекційного заняття буде успішною, коли викладач планує і використовує у своїй роботі сучасні засоби унаочнення навчального процесу.

Для розвитку пізнавальної самостійності майбутніх абітурієнтів важливе значення має дидактично виважена організація такого етапу лекційного заняття, як підведення підсумків. Саме тут виділяються найсуттєвіші моменти викладеного, розставляються необхідні акценти, створюються передумови для успішної самостійної діяльності майбутніх абітурієнтів у подальшому навчанні. Головним засобом при цьому виступає система запитань і завдань.

Таблиця 2.5.

Розподіл питань теми "Алгебраїчні рівняння, нерівності, їх системи" для монологічного і діалогічного викладу на лекційному занятті.

Монологічне викладення матеріалу (класична лекція)	Діалогічне викладення матеріалу (евристична бесіда)
	Рівняння з одним невідомим Лінійні рівняння Квадратні рівняння
	Числові нерівності Нерівності зі змінною
	Квадратні нерівності Раціональні нерівності
	Системи лінійних рівнянь
Рівняння вищих степенів	
Ірраціональні рівняння	



Наприклад, під час вивчення теми “Многогранники” наприкінці лекції на етапі підведення підсумків доцільно запропонувати наступні запитання і завдання: 1) що є спільного у плоского, двогранного і тригранного кутів, що відмінного? 2) назвіть основні точки і відрізки многогранників. Які з цих елементів є аналогіч-ними для многокутників? 3) які властивості довільної призми не притаманні прямокутному паралелепіпеду і навпаки? 4) яку фігуру являє собою переріз многогранника площиною, яка паралельна його основі. Від чого залежить вид цього перерізу? Який многокутник утвориться в результаті перетину такою площиною піраміди? 5) назвіть спільні та відмінні елементи призми і піраміди, правильної призми і правильної піраміди; 6) за якими формулами знаходять площу бічної і площу повної поверхні призми (піраміди)? 7) як визначається висота похилої (прямої) призми? 8) які многогранники мають осі симетрії та площини симетрії і скільки? 9) за якою ознакою визначається той факт, що многогранник є правильним? Назвіть відомі вам види правильних многогранників.

Успішній організації і проведенню лекційного заняття будь-якого різновиду сприяє контроль за пізнавальною діяльністю майбутніх абітурієнтів, їхньою увагою, а також підтримання бажання і зацікавленості у засвоєнні матеріалу, що вивчається.

Як відомо, у загальноосвітній школі рівень засвоєння знань учнями старшої школи при вивченні теоретичного матеріалу відбувається систематично у вигляді усного або письмового опитування, зокрема, математичних диктантів, системи запитань провокуючого характеру та ін. У системі ДМП при ВЗО контроль за рівнем засвоєння знань на лекційному занятті доцільно проводити періодично на початку заняття у вигляді фронтального опитування слухачів стосовно навчального змісту попередніх лекцій, або того матеріалу, який виносився на самостійне вивчення. При цьому важливо, щоб викладач попередньо продумував і визначав систему таких запитань.

Наприклад, система запитань і вправ для усного опитування слухачів щодо засвоєння теоретичного матеріалу, який вивчався на попередній лекції з теми „Числова послідовність. Арифметична і геометрична прогресії", може містити такі запитання (їх можна подати через кодоскоп або за допомогою мультимедійного проектора): 1) що називають числовою послідовністю? 2) які є способи задання числової послідовності? 3) яка числова послідовність називається арифметичною (геометричною) прогресією? 4) як визначається різниця арифметичної прогресії (знаменник геометричної прогресії)? 5) назвіть властивості членів арифметичної (геометричної) прогресії; 6) за якими формулами визначаються n-й член та сума n перших членів арифметичної (геометричної) прогресії? 7) при якій умові арифметична (геометрична) прогресія буде зростаючою (спадною)?

Зауважимо, що деякі із запитань подано нами як бінарні (стосуються і арифметичної, і геометричної прогресії). Під час формулювання таких запитань на лекції необхідно їх відокремити і подати як унарні тексти. Наприклад: "Яка числова послідовність називається арифметичною прогресією? А яка – геометричною?"

Отже, лекційний виклад навчального матеріалу з програмових тем, передбачених робочою програмою вивчення математики у системі ДМП при ВЗО, може відбуватись різними способами. Використання того чи іншого способу залежить від змісту теми, яка вивчається, її обсягу, складності питань, співвідношення нових і відомих для майбутніх абітурієнтів понять, фактів, способів діяльності, спроможності майбутніх абітурієнтів самостійно засвоїти той чи інший матеріал, наявності об'єктивних передумов для активності слухачів під час вивчення повторювального курсу математики.

2.2.2. Організація і проведення практичних занять.

Вивчення програмової теми з математики у системі ДМП при ВЗО має своє логічне продовження під час проведення такої важливої форми організації навчання, як практичне заняття. Метою практичного заняття є розширення, поглиблення й уточнення теоретичних знань, набутих майбутніми абітурієнтами у школі, одержаних на лекціях і в процесі самостійної роботи, забезпечення вироблення навичок та вмінь застосовувати набуті знання. При цьому важливе значення має широке впровадження індивідуального й диференційованого підходів до організації навчально-пізнавальної діяльності майбутніх абітурієнтів.

Методика проведення практичного заняття не повинна залежати лише від досвіду викладача, його педагогічної творчості. У її розробці необхідно враховувати, що особливої значущості практичне заняття набуває тоді, коли на занятті відбувається активізація навчально-пізнавальної діяльності майбутніх абітурієнтів, систематизація і поглиблення знань з курсу математики, опора на їх попередній досвід.

У залежності від дидактичної мети практичні заняття можна поділити на такі типи: заняття формування навичок і вмінь з нової теми; заняття закріплення та застосування знань, навичок і вмінь; практичні заняття систематизації та узагальнення знань; заняття контролю і корекції знань, навичок і вмінь. Питання вибору типу і, відповідно, структури практичного заняття (його складових елементів, кроків, які треба здійснити для досягнення дидактичної мети) потребує ретельного обмірковування і врахування таких факторів: змісту навчального матеріалу, вікових особливостей майбутніх абітурієнтів, їх наявний досвід, застосування дидактично доцільних методів, засобів і форм навчання.

Від успішної підготовки викладача до практичного заняття, його методично правильної організації залежить хід і результати розвитку пізнавальної самостійності майбутніх абітурієнтів. Тому організація практичного заняття потребує розроблення викладачем плану заняття, в якому значне місце доцільно відвести самостійній роботі майбутніх абітурієнтів.

В організації практичного заняття у системі ДМП при ВЗО важливу роль відіграють: розробка робочого плану практичного заняття (або системи занять) і організація самостійної роботи майбутніх абітурієнтів з попереднього опрацювання теоретичного матеріалу, який буде актуалізуватися на занятті.

Під час проведення експерименту визначились відмінності практичних занять у системі довузівського навчання від уроків у загальноосвітній школі і від аналогічних вузівських форм. Система ДМП при ВЗО є проміжним ланцюгом між школою і вищим навчальним закладом, тому існують особливості організації практичних занять у довузівському навчанні математики. Організація довузівського навчання математики на практичних заняттях наближається до навчання в школі, що проявляється насамперед у виборі одиниці змісту як цілісної його частини. Однак відпрацювання нового навчального матеріалу у системі ДМП при ВЗО відбувається незалежно від терміну проведення лекційних занять. Крім того, на виконання са мостійної роботи майбутнім абітурієнтом відводиться значно більший за обсягом матеріал, що зближує організацію довузівського навчання із вузівською системою.

Під час практичних занять у майбутніх абітурієнтів має пробудитись інтерес і позитивна мотивація, прагнення до самостійності у міркуваннях. У зв’язку з відміченим, доцільно, щоб практичне заняття містило наступні кроки: 1) перевірка викладачем виконання домашнього завдання й утворення такої мотивації, яка допоможе майбутнім абітурієнтам психологічно сфокусувати свою увагу на проблемі і викликає інтерес до обговорюваної теми; 2) постановка викладачем цілей і завдань заняття, досягнення яких сприятиме утворенню очікуваних навчальних результатів; 3) актуалізація базових знань, у результаті якої створюється підґрунтя для виконання майбутніми абітурієнтами завдань за відведений час, відбувається активізація їх навчальної діяльності; 4) практичне засвоєння матеріалу під час розв’язування задач, досягнення цілей практичного заняття; 5) поточний і підсумковий контроль, який передбачає аналіз викладачем навчальних досягнень майбутніх абітурієнтів, коригування результатів засвоєння ними навчального матеріалу.

Розглянемо на прикладі теми “Ірраціональні рівняння, нерівності, їх системи” етапи проведення практичного заняття.

1. Перевірка стану виконання домашнього завдання, яке пропонувалось слухачам на попередньому занятті.

На цьому етапі практичного заняття викладач має змогу виявити якість засвоєння майбутніми абітурієнтами матеріалу, що вивчається, наявність у їхніх знаннях прогалин, а також ступінь самостійності при виконанні домашніх завдань. Необхідно виходити із того, що перевірка домашніх робіт має здійснюватися систематично. Але тут можливі різні форми. Найдоцільнішими виявились такі форми: фронтальне опитування, в результаті якого з’ясовуються результати, отримані майбутніми абітурієнтами під час розв’язування домашніх задач і вправ; самостійна робота, що містить завдання, аналогічні тим, які пропонувались слухачам для домашньої роботи. Наприклад, під час вивчення ірраціональних рівнянь і нерівностей способом відокремлювання кореня, викладачу доцільно на початку заняття запропонувати майбутнім абітурієнтам наступну самостійну роботу (зауважимо, що варіанти диференційованих завдань учням пропонувалося обирати за бажанням).

Розв’язати рівняння: Розв’язати нерівність:

А. ; .

Б. ; .

В. ; .

У результаті такої форми перевірки домашнього завдання викладач має змогу визначити рівень прояву самостійності майбутніх абітурієнтів, а також слухачам надається змога ще раз вдосконалити набуті знання й уміння.

Якщо в процесі перевірки домашнього завдання виявилось, що деяка задача викликала у слухачів утруднення, то викладачу доцільно творчо підійти до цього питання і за допомогою навідних задач або вправ-запитань допомогти слухачам самостійно визначити план розв’язування цієї задачі. Наприклад, під час розв’язування рівняння способом заміни невідомої, викладачу доцільно запропонувати майбутнім абітурієнтам наступну систему завдань, які відтворюють кроки розв'язування даного рівняння і підводять учнів до опанування цього способу.

Завдання1. Перейти до заміни невідомої у підкореневому виразі

зовнішнього радикала: .

Завдання 2. Розв'язати рівняння: .

Завдання 3. Розв'язати рівняння: .

Для міцнішого закріплення знань про способи розв'язування тієї чи іншої задачі можна запропонувати слухачам завдання, яке полягає у самостійному складанні деякої задачі. Серед таких задач можуть бути: допоміжні; ідентичні даній задачі; аналогічні до неї; узагальнюючі тощо.

Самостійний пошук і самостійне виконання завдань розвивають у слухачів пізнавальний інтерес, формують потребу займатись пізнавальною діяльністю, здійснювати самоконтроль.

Домашні завдання визначаються метою і змістом навчального матеріалу і повинні відповідати рівню навченості, насичуваності, загального і математичного розвитку майбутніх абітурієнтів, тобто бути диференційованими, сприяти розвитку пізнавальної самостійності майбутніх абітурієнтів. У зв'язку із скороченими термінами навчання у системі ДМП при ВЗО, як показало дослідження, більшу частину домашньої роботи мають складати завдання, спрямовані на самостійне опрацювання навчального матеріалу. Серед них особливого значення набувають задачі творчого характеру. Наприклад, "Розв'язати рівняння для всіх дійсних значень параметра т". Розв'язування цього рівняння потребує застосування майбутніми абітурієнтами не тільки відомого способу діяльності, але й дослідити усі можливі розв'язки, які залежать від певних значень параметра m.

Майбутнім абітурієнтам нерідко доводиться користуватись довідковою навчальною літературою, знаходити необхідні формули, способи розв'язування задач та ін. У зв'язку з цим з метою систематизації набутих знань, їх розширення, ми запропонували майбутнім абітурієнтам створити так звані власні довідники, які складаються самостійно слухачами. Зауважимо, що ідея створення власних довідників була висунута і апробована на підготовчих відділеннях К.К. Коноваловою [101]. У ці довідники майбутні абітурієнти записують необхідні формули, означення, властивості, алгоритми, евристичні схеми, правила-орієнтири та інше. Як правило, учні по-своєму структурують і позиціюють довідковий матеріал, використовують різні візуальні акценти. Це дуже важливо, оскільки при цьому активізується не тільки смислова, але й зорова й моторна пам'ять. Як показує досвід, такі довідники допомагають майбутнім абітурієнтам не тільки під час виконання домашніх завдань, але й у процесі роботи на практичному занятті, вони сприяють швидшому запам'ятовуванню і усвідомленню того матеріалу, що вивчається, дозволяють слухачам вільно орієнтуватись і швидко знаходити потрібний навчальний довідниковий матеріал.

На жаль, деякі слухачі не систематично виконують домашні завдання, або взагалі намагаються уникнути його виконання, чи списують у своїх одногрупників заради „галочки". На таких слухачів викладачу необхідно звернути особливу увагу і виявити причину цих недоліків у їхній навчальній діяльності. В першу чергу треба перевірити рівень засвоєння такими слухачами теоретичних фактів з того, що вивчається. Тут доцільними є математичні диктанти, тести і індивідуальні бесіди. У разі потреби, бажано такому слухачеві надати консультацію. Для виникнення зацікавленості у таких слухачів щодо теми, яка вивчається, можна запропонувати їм підготувати опорний конспект теми, доповідь з історичними фактами з даної тематики (наприклад, підготувати коротке повідомлення про історію виникнення знака кореня, його різні символічні записи тощо).

Як показує практика навчання у системі ДМП при ВЗО, перевірка домашнього завдання повинна наближатись до організації перевірки домашнього завдання у ВЗО, тобто задовольняти наступним вимогам: 1) система завдань для домашньої роботи має відповідати обсягу матеріалу , що вивчається; 2) виконання домашніх завдань не повинно носити примусовий характер, а повинно здійснювати поступовий, розвивальний рух від простого до складного з проявом самостійної пізнавальної діяльності; 3) система завдань для домашньої роботи має бути диференційованою (крім завдань обов'язкового рівня), містити завдання творчого, дослідниць кого характеру, не обмежувати слухачів у виборі методів і способів розв'язування задач; 4) форма перевірки домашнього завдання має відповідати обсягу теоретичного матеріалу, спонукати майбутніх абітурієнтів до прагнення здійснити самоконтроль за власною навчальною діяльністю, щоб виявити й уникнути прогалин у знаннях; 5) у результаті перевірки домашнього завдання важливо здійснювати систематичний контроль, використовуючи різні його форми, сприяти своєчасному виконанню домашніх завдань.

Від умілої організації викладачем перевірки домашніх завдань залежить прояв ініціативи слухачів, що сприяє активізації їхньої самостійної пізнавальної діяльності, розвитку мислення.

3. Другим важливим кроком в організації практичних занять є актуалізація базових знань, яка містить такі етапи, як повторення і виконання вправ.

Основною вимогою до відбору змісту для актуалізації базових знань є виявлення необхідних способів діяльності, за допомогою яких майбутні абітурієнти матимуть змогу розпізнавати математичні поняття, факти, геометричні конфігурації, їхні елементи. Актуалізація базових знань не повинна займати багато часу. Для неї доцільно добирати такий матеріал, що сприяє осмисленню суті тих про-відних способів діяльності, які більшість слухачів повинна засвоїти на рівні самостійного застосування. Наприклад, для актуалізації базових знань з теми „Ірраціональні рівняння, нерівності та їх системи", достатньо протягом 5-8 хвилин запропонувати слухачам опорні вправи на зразок наступних.

1. Знайти область визначення функції: а) у ; б) у ; в) у .
2. Які з наступних рівнянь є ірраціональними:

х +

3.Пояснити, чому рівняння не мають розв'язків:

4.Розв'язати рівняння: а) і ; б) ;

в)

5.Розв'язати нерівності: > 2, > –2.

6.Розв'язати нерівності: >0,

> 0.

Згідно з принципами свідомості, систематичності й активності навчання, актуалізація базових знань майбутніх абітурієнтів має передбачати наступне. По-перше, слухачі краще підготуються до практичного заняття, якщо вони усвідомлюють можливість перевірки їхніх знань з матеріалу, який вивчався. По-друге, повторення і перевірка знань потребують відтворення вивченого матеріалу, що спричинює краще його розуміння. По-третє, повторення і перевірка знань сприяють розвитку мовлення майбутніх абітурієнтів, що пов'язано з розвитком їх розумових здібностей, тобто вмінням логічно структурувати матеріал, виділяти основні положення, проводити доведення, здійснювати самостійну пізнавальну діяльність.

Для того, щоб перевіркою знань були задіяні не поодинокі слухачі, а більшість з них, доцільно (на відміну від перевірки знань у загальноосвітній школі) періодично, наприкінці вивчення кожної програмової теми з математики запропонувати кожному слухачеві виконати розрахунково-графічну роботу. Така робота має містити завдання різного рівня складності, варіанти для індивідуального і добровільного виконання самостійної роботи.

Ми погоджуємось з думкою Н. А. Тарасенкової [238, 105], що під час організації актуалізації базових знань необхідно дотримуватися вимоги повного здійснення підциклу актуалізації як самостійного дидактичного циклу, а саме: а) мотивувати необхідність актуалізації і сформулювати її цілі; б) подати зміст, який треба актуалізувати; в) провести відпрацювання навичок і вмінь; г) проконтролювати результати; ґ) показати можливість застосування цих результатів у подальшому навчанні.

Диференційований підхід до навчання майбутніх абітурієнтів передбачає різний ступінь опанування знаннями, навичками і вміннями, причому на кожному з рів-нів навчання – обов'язковому, підвищеному й поглибленому. Серед майбутніх абітурієнтів однієї групи завжди знайдуться такі, що працюють над темою на тому чи іншому рівні, тому для актуалізації базових знань необхідним є складання диференційованої системи вправ. Для цього серед задач бажано виділити задачі, які відповідають обов'язковому, підвищеному і поглибленому рівня навчальних досягнень майбутніх абітурієнтів Наприклад, для актуалізації базових знань при вивченні теми „Текстові задачі" у таку систему можуть бути включені наступні завдання, що певним чином відповідають рівню пізнавальної самостійності майбутніх абітурієнтів.

Обов'язковий рівень (репродуктивний рівень ПС):

1. Довжина Дунаю відноситься до довжини Дніпра як 19/3 : 5, а довжина Дону до довжини Дунаю як 6,5 : 9,6. Знайдіть довжину кожної з річок, якщо Дніпро довший за Дон на 300 км.
2. Моторний човен із швидкістю 20 км/год пройшов відстань між двома пунктами по річці туди і назад без зупинки за 6 год. 15 хв. Відстань між пунктами 60 км. Визначте швидкість течії річки.

Підвищений рівень (реконструктивно-варіативний рівень ПС):

1. Зігнуті з дроту коло і прямокутник підігнано так, що коло проходить через дві сусідні вершини і дотикається до протилежної сторони прямокутника. Знайдіть відношення сторін прямокутника, якщо відомо, що його периметр у 4 рази більший за радіус кола.
2. Модулі двох сил, які діють на матеріальну точку під прямим кутом, і модуль рівнодійної утворюють арифметичну прогресію. Визначте відношення значень модулів сил.

Поглиблений рівень (творчий рівень ПС):

1. У прямокутній декартовій системі координат з осями Ох і Оу дано точку $A(a; a)$, де $a > 0$. Треба знайти координати такої точки М на осі Ох і такої точки Р на осі Оу, щоб трикутник АМР був рівностороннім.
2. Знайти два числа, якщо їх середнє арифметичне на 16 менше від більшого з цих чисел, а середнє геометричне на 8 більше за менше з них.

Зауважимо, що систему задач для підвищеного і поглибленого рівнів до-цільно попередньо пропонувати слухачам для самостійного розв'язування вдома, щоб раціонально використовувати навчальний час на практичному занятті.

У процесі експерименту проведення такої підготовчої роботи мало позитивні результати, що проявилось у вмінні слухачів експериментальних груп розв'язувати текстові задачі за допомогою складання рівнянь або їх систем, свідомо проводити покрокове розв'язування таких задач, тобто: аналізувати текст задачі; здійснювати пошук способу розв'язування і розробляти план розв'язування; реалізувати створений план та аналізувати знайдений розв'язок. Звичайно, не обійшлось без утруднень під час розв'язування задач, які мають завуальовані компоненти змісту і потребують переформулювання умови, щоб можна було скласти модель цієї задачі і розв'язати її.

Актуалізація базових знань приводить до бажаних результатів у підготовці до вивчення нової теми як у навчанні алгебри, так і в навчанні геометрії. Наприклад, вивчення теми „Круглі тіла" бажано розпочинати із розв'язування задач на повторення, які містять вимогу знайти довжину кола, площу круга, сегмента, сектора, тощо. Такі задачі допоможуть майбутнім абітурієнтам пов'язати відомі факти з тими, які вивчатимуться у новій темі, і досягти успішного їх засвоєння.

3. Наступний етап практичного заняття пов'язаний з організацією застосування майбутніми абітурієнтами теоретичних знань до розв'язування задач. Вивчення програмової теми з математики має своє логічне продовження в процесі відпрацювання набутих знань, поглиблення і систематизації їх за допомогою розв'язування задач. У загальноосвітній школі первинне відпрацювання на уроці знань, навичок і вмінь учнів націлене на корекцію знань учнів, їх поглиблення, а також застосування всього комплексу знань з опорою на допомогу. У системі ДМП при ВЗО організація розв'язування задач на практичних заняттях на цілена на формування у слухачів вмінь і навичок самостійно застосовувати увесь комплекс набутих ними знань при умові, що програмова тема вивчалась блоками-порціями. Це дає змогу і час для подальшого поглиблення і розширення знань та відпрацювання навичок і вмінь.

За нашими спостереженнями в експериментальних групах ми відмітили, що для активізації пізнавальної самостійності майбутніх абітурієнтів під час розв'язування задач дуже важливо, щоб тренувальні вправи і задачі носили творчий характер і спонукали слухачів до розвитку мислення, перенесення знань у змінені умови. Для цього важливо, щоб система задач, призначених для самостійного розв'язування, була записана попередньо на дошці (при цьому майбутні абітурієнти забезпечуються друкованими аналогами систем таких завдань). Ці завдання також доцільно розділити на три групи, що вимагають відповідного рівня прояву пізнавальної самостійності. Викладач пропонує слухачам ці задачі до самостійного розв'язування, не обмежуючи у виборі певного рівня. Якщо задача викликає утруднення під час розв'язування, то доцільно навідними запитаннями підвести слухачів до складання плану розв'язування і надати їм ще раз змогу самостійно розв'язати цю задачу. Наприклад,

розв'язування ірраціонального рівняння викладачу доцільно супроводжувати наступними запитаннями-вказівками: 1) який вираз отримаємо, якщо винести множник 2 за дужки у підкореневому виразі? 2) чи можна вираз х 2 +3 – 1,5 (х + 4) звести до такого, який міститиме вираз х 2 – 1,5 х + 1 і чи можна тоді дане рівняння звести до квадратного; 3) яку заміну можна зробити, щоб прийти до квадратного рівняння? 4) які обмеження накладаються на нову невідому і чому?

Наприкінці такої роботи обов'язково треба зробити аналіз одержаного розв'язку, залучивши до обговорення всіх слухачів, щоб вони могли висловити власну думку щодо розв'язання цієї задачі, запропонувати інший підхід або спосіб її розв'язування. Наступні задачі також вимагають здійснення аналізу, хоча і розв'язуються слухачами самостійно.

Прагнення до набуття і поглиблення знань у майбутніх абітурієнтів вимагає від учнів і викладача багатьох спеціальних навичок і вмінь до організації навчально-пізнавальної діяльності. Насамперед потрібно викликати і посилювати у слухачів власні корисні мотиви, актуалізувати пов'язані з ними потреби, пропонувати матеріал, для якого характерна новизна, практична спрямованість, відповідність потребам майбутніх абітурієнтів. Все це можна реалізувати, використовуючи активні й інтерактивні технології навчання.

Активний тип навчання передбачає застосування методів, які стимулюють пізнавальну активність і самостійність майбутніх абітурієнтів, тобто слухачі на практичних заняттях виступають „суб'єктами" навчання, виконують творчі завдання, вступають в діалог з викладачем та одногрупниками.

Технологія кооперативного (групового) навчання у системі ДМП при ВЗО має забезпечити вищий рівень досягнень і більшу продуктивність навчальної ді-яльності майбутніх абітурієнтів. Однак, як відмічає Г. О. Сиротенко [220, 25], об'єднавши учнів у групи й поставивши їм завдання працювати разом, не можна розраховувати, що саме це заохочуватиме їх до спільної діяльності. Під час ко-оперативного навчання бажано враховувати педагогам наявність компонентів співробітництва, а саме: позитивну взаємозалежність, особистісну взаємодію, індивідуальну і групову підзвітність, навички міжособистісного спілкування і спіл кування в невеликих групах. Парну і групову роботу доцільно проводити на етапі застосування знань – одразу після викладу нового матеріалу, на початку нового заняття замість опитування, на занятті застосування знань, навичок, умінь.

Широкому й ефективному застосуванню інтерактивних технологій сприяє робота в парах, коли формується позитивне ставлення майбутніх абітурієнтів до навчання, накопичується досвід пристосування до роботи в групі, розвиваються вміння учнів висловлюватися і критично мислити, вміння переконувати й вести дискусії.

У системі ДМП при ВЗО серед технологій інтерактивного навчання математики особливо треба відзначити дискусію – широке публічне обговорення спірної проблеми на основі раніше вивченого матеріалу, яка сприяє розвитку критичного мислення, дає змогу визначити власну позицію, поглибити знання з обговорюваної теми. Практика експериментального навчання підтверджує ефективність дискусійного компонента на етапі перевірки домашнього завдання й закріплення щойно вивченого матеріалу, організації самостійної роботи майбутніх абітурієнтів, коли широко обговорюються її результати (наприклад, під час самостійного складання задач на побудову за даними елементами трикутника).

У процесі розв’язування задач творчого характеру, які носять проблемний характер і потребують колективного обговорення, на практичному занятті відбувається сам по собі поділ групи слухачів на так звані малі групи, які розв’язують одне й те саме завдання, а наприкінці розповідають про результати своєї роботи. Наприклад, розв’язування геометричних задач на обчислення під час проведення експерименту було організовано у такий спосіб. Одна група слухачів розв’язувала задачу після обговорення плану її розв’язання разом із викладачем, при цьому рисунок було виконано на дошці і викладач задавав навідні запитання.

Іншій групі слухачів було запропоновано розв’язати аналогічну задачу, яка має ту саму ідею розв’язування. У результаті обговорення виявилось, що самостійний пошук способу розв’язування задачі викликає у слухачів зацікавленість тим, що в результаті самостійного розв’язування отримано правильну відповідь. Це спонукало їх і заохочувало до самостійного розв’язування інших, більш складних задач, сприяло активізації їхньої пізнавальної самостійності.

Розглянемо такий спосіб організації роботи майбутніх абітурієнтів на практичному занятті на прикладі стереометричної задачі на обчислення об’єму піраміди.

Задача. Знайти об’єм правильної чотирикутної піраміди, сторона основи якої дорівнює а, а двогранний кут між сусідніми бічними гранями дорівнює .

На дошці зображено рисунок до задачі (рис. 2.7) і коротко записана умова.

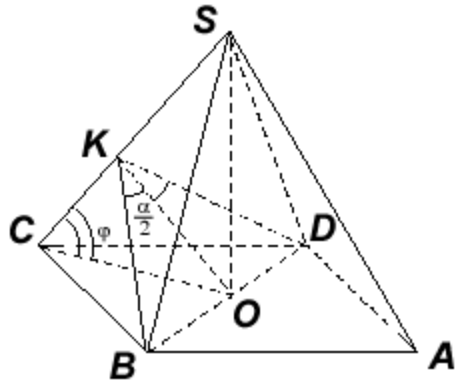


Рис. 2.7. Рисунок до стереометричної задачі.

Дано: SABCD – правильна чотирикутна піраміда (рис. 2.7), AB = BC = CD = AD = a,

– лінійний кут двогранного кута з ребром SC.

Знайти: V піраміди.

Викладач пропонує самостійно скласти план розв’язування цієї задачі, а потім заслуховується одна або кілька (якщо вони відрізняються між собою) пропозицій щодо розв’язування задачі. Серед відповідей обирається раціональний спосіб розв’язання, або самий цікавий, нестандартний і порівнюється з планом, що пропонує викладач. Цей план може бути запропоновано у двох варіантах, які розкривають етапи розв’язування даної задачі різними способами. Плани можуть бути одними із наступних.

I варіант: 1) Знайти Sосн ;
2) визначити BD у чотирикутнику ABCD;
3) з Δ DBK знайти OK;
4) ввести кут φ нахилу бічного ребра до основи піраміди;
5) з Δ OKC визначити $\sin \varphi$ і через нього виразити $\operatorname{tg} \varphi$;
6) з Δ SOC знайти H = SO;

7) V = Sосн·H.

II варіант: 1) Sосн;
2) з Δ OBK знайти BK і OK;
3) з Δ BKC знайти KC;
4) з Δ SOC застосувати залежність між висотою цього трикутника OK і проекціями катетів на гіпотенузу SC, з якої визначити невідому сторону SC;
5) з Δ SOC знайти H = SO;

6) V = Sосн·H.

Майбутні абітурієнти, після ознайомлення з цими планами, обирають один із них і самостійно відтворюють розв’язання задачі.

Для того, щоб допомогти слухачам, у яких виникають труднощі під час розв’язування задачі, викладач може скористатися навідними запитаннями, а саме: 1) як побудувати лінійний кут BKD двогранного кута між сусідніми бічними гранями SDC і SBC? 2) як розташовані між собою сторони кута BKD і бічне ребро SC? 3) з якого трикутника доцільно визначити висоту піраміди SO? 4) згадайте формулу для обчислення об’єму піраміди і застосуйте її до задачі.

У якості завдання для самостійної роботи, слухачам пропонується скласти задачу на обчислення інших елементів даної піраміди (повної поверхні, радіусів вписаної та описаної куль, кут нахилу бічної грані до площі основи тощо). Також можна розглянути випадок трикутної піраміди.

Розв’язування таких задач дістало широкого впровадження при застосуванні так званого метода конкретних ситуацій. Він полягає в тому, що відомості, які подаються у вигляді фактів і базуються на реальній ситуації, слід проаналізувати й дати рекомендації щодо їх опрацювання. Ці розв’язання, як правило, не очевидні, не однозначні. Однак, слухачу потрібно вивчити пред’явлену проблему і намітити оптимальне її розв’язання. Одночасне існування кількох альтернативних рішень та можливість вибору формують гнучкість підходу до розгляду проблеми. Перевага такого методу полягає в тому, що він надає можливість розгляду різноманітних точок зору, в результаті чого слухачі удосконалюють вміння аналізувати проблеми, спілкуватись та приймати рішення, розвиваються аналітичні здібності, активізується пізнавальна діяльність.

Наприклад, викладачу доцільно запропонувати майбутнім абітурієнтам розв'язати задачу, схожу до розглянутої вище задачі, але таку, що в основі лежить інший правильний многокутник. Розв'язування такої задачі матиме різні варіанти, які необхідно розглянути на практичному занятті. Зокрема, такими задачами можуть бути такими

1. Висота правильної трикутної піраміди дорівнює h, а двогранний кут при бічному ребрі дорівнює 2 . Знайти об'єм піраміди.
2. Навколо правильної трикутної піраміди описана сфера радіуса R. Двогранний кут при бічному ребрі піраміди дорівнює β. Знайти об'єм піраміди.

Підводячи підсумки тому, що було сказано, нами були висунуті пропозиції відносно системи завдань, призначених для застосування майбутніми абітурієнтами набутих знань, навичок і вмінь.

По-перше, кожна система задач має відповідати пред'явленим цілям щодо вивчення програмової теми. По-друге, для активізації пізнавальної самостійності майбутніх абітурієнтів доцільно задачі підпорядкувати диференційованим вимо гам, утворити систему навідних запитань або опорних завдань. Причому таку систему запитань бажано забезпечити прикладами провокуючого характеру, які сприяють розвитку самоконтролю та самоорганізації навчальної діяльності. На приклад, до таких запитань можна віднести завдання для самоконтролю (провокуючого характеру) з теми „Ірраціональні рівняння, нерівності та їх системи”:

1. Дано рівняння . Яке з наведених нижче розв'язань можна вважати правильним і чому?

Спосіб І. (, , ,

Спосіб ІІ. (, , , звідки: а) , , ;

б) , , .

2. Задано рівняння . Знайдіть помилки у його розв'язанні:

; (;

; ; ;

; .

Розв'язування таких завдань доцільно пропонувати під час самостійної роботи, наприкінці якої проводиться перевірка отриманих результатів у вигляді бесіди. Завдання для такої роботи важливо добирати згідно з диференційованими вимогами, коли завдання у системі розміщуються за зростанням рівня складності. Під час виконання таких завдань майбутнім абітурієнтам дозволялось користуватись власними довідниками або іншою довідковою літературою.

По-третє, для успішної організації самостійної діяльності майбутніх абітурієнтів доцільно приділяти увагу проблемі складання слухачами задач за відомими елементами і наводити розв'язання таких задач власним способом, який підлягає подальшому обговоренню і вибору більш оптимального і раціонального підходу до розв'язання. Для розв'язування таких проблемних задач бажано застосовувати інтерактивні технології.

У роботах, присвячених інтерактивним технологіям [114; 175; 193; 216; 220 та ін.], зазначається, що ключову роль в особистісно орієнтованому навчанні учнів має відігравати надання їм можливості вибору певних способів просування до мети. У системі ДМП при ВЗО найбільш ефективними вважаються наступні інтерактивні технології: кооперативного навчання: "Робота в парах"; "Ротаційні (змінювані) трійки"; "Робота в малих групах"; "Два, чотири, всі разом"; "Акваріум"; колективно-групового навчання: "Обговорення проблеми в загальному колі"; "Мікрофон"; "Мозковий штурм"; "Навчаючи – учусь"; "Вирішення проблем"; опрацювання дискусійних питань: "Займи позицію".

Наприклад, під час розв'язування текстових задач, геометричних задач доцільне застосування технологій кооперативного навчання, зокрема "Два, чотири, всі разом". Спочатку викладач пропонує слухачам продумати план розв'язування задачі, створити повне уявлення про теоретичні факти, які треба застосувати. Потім викладач об'єднує слухачів у пари (або за списком, або як вони сидять за столами), які мають обговорити свої ідеї один з одним і дійти згоди. Об'єднавши пари у че-твірки, викладач пропонує побудувати спільну логічну схему (план) розв'язування задачі, після чого ці схеми заслуховуються, обговорюються усіма слухачами. У результаті на дошці можна записати остаточний план розв'язування задачі.

Під час застосування інтерактивних технологій можуть проявлятись певні проблеми і перешкоди: вплив освітніх традицій, почуття дискомфорту, яке спричинюють будь-які зміни, недостатня обізнаність стосовно ефективності тих чи інших різновидів інтерактивного навчання. Отже, не варто обмежуватись лише інтерактивним навчанням. Тип навчання має залежати від особливостей змісту навчання математики, системи завдань і умов роботи майбутніх абітурієнтів, тому доцільно поєднувати у навчанні математики майбутніх абітурієнтів як пасивні, так і активні методи навчання.

4. Наступним етапом практичного заняття є підведення підсумків, оцінювання результатів навчальної діяльності майбутніх абітурієнтів з метою усвідомлення того, що зроблено на занятті. Оцінювання навчальних досягнень майбутніх абітурієнтів і самих занять має велике значення, тому що дозволяє визначити рівень можливостей слухачів, продемонструвати майбутнім абітурієнтам свої знання, навички й уміння, створити необхідну мотивацію до навчання й отримання знань.

Підведення підсумків на окремому практичному занятті, а також на завершальному занятті системи занять бажано проводити у вигляді самостійних робіт. Вони мають містити індивідуальні завдання і таку кількість варіантів, яка є до-статньою для забезпечення диференціації навчання математики майбутніх абітурієнтів. Самостійне виконання завдань дозволяє слухачам і викладачу бачити ті труднощі, які виникають в окремих слухачів і відразу ж надати їм необхідну допомогу в навчальній роботі.

Для оцінювання навчальних результатів під час вивчення програмової теми на практичному занятті або системі занять доцільно відводити особливий час для проведення контрольні роботи, яка задовольняє вимогам: спрямована на перевірку засвоєння слухачами основного (стрижневого) матеріалу і містить задачі на застосування знань у незнайомій ситуації, що потребує самостійного відшукання способів розв'язування завдань.

На жаль, традиційна система контролю знань, навичок і вмінь майбутніх абітурієнтів має свої недоліки, тому що недостатньо враховує індивідуально-психологічні особливості слухачів, недостатньо використовує диференційоване навчання. Існуюче оцінювання знань на практичних заняттях у системі ДМП при ВЗО не повною мірою виконує самоорганізуючу функцію до систематичної розумової праці слухачів і не задовольняє потреб систематичної і всебічної діагностики успішності навчання і рівнів сформованості пізнавальної самостійності.

До прийомів оцінювання навчальних результатів, отриманих майбутніми абітурієнтами на практичному занятті, ми відносимо наступні: а) контролюючі завдання, що містять завдання вільного вибору відповіді, а також тести, де слухачі обирають правильну відповідь із кількох запропонованих варіантів; б) експрес-опитування, які здійснюються у формі стислих усних або письмових відповідей на завдання типу „продовжіть речення”, „заповніть таблицю”, „побудуйте діаграму”, „складіть схему” тощо; в) математичні диктанти; г) самооцінювання, що полягає в оцінці слухачами своєї роботи, своїх одногрупників, а також заняття в цілому. Викладач пропонує прийом “запитання-відповідь” для самооцінки слухачами своєї роботи.

Зміст завдань має відповідати меті контролю. Завдання необхідно складати таким чином, щоб за їхньою допомогою викладач і слухачі могли отримати максимум відомостей про об’єкт контролю.

Отже, розвиток пізнавальної самостійності має відбуватись під час різних форм організації довузівського навчання математики майбутніх абітурієнтів і чільне місце поряд із лекційними та практичними заняттями належить організації самопідготовки учнів.

2.3. Методика організації самопідготовки майбутніх абітурієнтів під час вивчення математики

Одним із важливих видів діяльності майбутніх абітурієнтів при вивченні математики у системі довузівської підготовки є самопідготовка. Вона полягає у свідомому досягненні учнями поставленої мети за відсутності безпосереднього керівництва з боку викладача. Мета самопідготовки майбутніх абітурієнтів у системі ДМП при ВЗО полягає у самостійному вдосконаленні власних знань, навичок і вмінь, необхідних для успішного складання вступного іспиту з математики й для подальшого продовження навчання за обраною спеціальністю. Успіху в самопідготовці сприяє: структурований певним чином матеріал, відповідний набір системи запитань і завдань; наявність сучасних засобів навчання, зокрема, персональних комп’ютерів.

Успішна організація самостійної діяльності майбутніх абітурієнтів з математики залежить від змісту, що виноситься на самопідготовку. Існує багато програмових питань, що містять математичні тонкощі, в яких можуть заплутатися учні. Такі питання потребують втручання викладача. Отже, їх виносити на самопідготовку не варто. Однак, якщо питання, які вивчаються, мають певну аналогію з тим, що вже відоме учням, то є сенс ці питання виносити на самопідготовку. Викладачу доцільно заздалегідь визначити, які з питань виносити на лекційне або практичне заняття, а які запропонувати для самостійного опрацювання (див. п. 2.1. 3).

Наприклад, під час лекційних занять різного виду (класична лекція, евристична бесіда та лекція з елементами евристичної бесіди), доцільно виносити для самопідготовки наступне:
- під час вивчення теми “Похідна та її застосування” (класична лекція) можна запропонувати майбутнім абітурієнтам самостійно дібрати відомості щодо питання похідних елементарних функцій й оформити записи у вигляді таблиці, наприклад, у власних довідниках;,
- під час вивчення теми “Многогранники” (евристична бесіда) на самостійне опрацювання доцільно винести таке питання, як “Правильні многогранники, їх різновиди”. В результаті такої самостійної діяльності майбутні абітурієнти набудуть систематизованих знань щодо правильних многогранників, узагальнять знання про їх властивості.

Прояву самостійності майбутніх абітурієнтів після докладних пояснень на лекційних і практичних заняттях сприяє система вправ і завдань, за допомогою яких відбувається так звана повторна самопідготовка (див. п. 2.1.4).

У процесі проведення лекційного заняття з елементами евристичної бесіди з теми ”Функції, їх властивості, графіки” викладачу доцільно задати майбутнім абітурієнтам завдання

– підготувати доповідь з питання “Графіки степеневої функції для показників n {– 1; ; 1; 2; 3}”, яку доцільно заслухати на одному із практичних занять. Така діяльність допоможе майбутнім абітурієнтам запам’ятати вигляд поширених у застосуванні різновидів графіків степеневої функції, визначити характеристичні точки степеневої функції, закріпити знання про її властивості.

Самостійне виконання майбутніми абітурієнтами таких завдань сприяє міцнішому закріпленню учнями математичних понять, фактів, способів діяльності, розвиває прагнення обґрунтовувати власні висновки, спонукає слухачів до прояву ініціативи, викликає в них інтерес до теми, яка вивчається.

Ефективність організації самопідготовки майбутніх абітурієнтів залежить від методів навчання (див. п. 1.3.2). Однак, як показав експеримент, організацію самопідготовки у системі ДМП при ВЗО важливо орієнтувати не тільки на застосування методів дослідження, але й на репродуктивні методи навчання. На основі репродуктивних методів навчання створюється підґрунтя для подальшої самостійної діяльності майбутніх абітурієнтів. Зокрема, при розв’язуванні задач з параметрами, які потребують застосування методу розгалуження, доцільно запропонувати майбутнім абітурієнтам розв’язати систему вправ і задач, які ґрунтуються на відомих способах розв’язування задач або доведеннях математичних тверджень . Наприклад, щоб розв’язати задачу “При яких значеннях параметра а сума квадратів коренів

рівняння x2 – 3ax + a2 ?”, майбутній абітурієнт повинен знати теорему Вієта, вміти виділяти повний квадрат у квадратному тричлені. Тому під час самопідготовки учень повинен навчитись розв’язувати систему вправ на зразок наступних.

1. Знайдіть суму і добуток коренів рівняння 6x2 – 13x + 6 = 0.

2. Складіть квадратне рівняння, коренями якого є x1x2 .
3. Один з коренів рівняння x2 + kx – 56 = 0 дорівнює 8. Знайдіть інший корінь і коефіцієнт k.
4. Розв’яжіть рівняння 6x2 – 7x – 5 = 0, користуючись теоремою Вієта.
5. Виразіть величину x12 + x22 через корені рівняння 2x2 – 7x + 3 = 0.

Однак застосування тільки репродуктивних методів навчання не може пов-ною мірою сприяти розвитку пізнавальної самостійності майбутніх абітурієнтів. Під час самопідготовки майбутній абітурієнт повинен відкривати для себе нове, знаходити свій спосіб розв’язання певної задачі, висловлювати і доводити власне судження, робити висновки.

Практика навчання математики у системі ДМП при ВЗО показала, що міцному засвоєнню і набуттю запланованих вмінь розв’язувати задачі, розвитку пізнавальної самостійності майбутніх абітурієнтів у процесі розв’язування задач різного рівня складності ефективно сприяє самостійне складання задач самими абітурієнтами.

Така діяльність може мати наступний зміст:
- робота з готовими задачами, у процесі якої майбутні абітурієнти виявляють і фіксують особливості побудови формулювання певної задачі, порівнюють різні задачі за їх елементами, знайомляться із задачами, які мають визначений чи невизначений розв’язок;
- робота щодо перетворення задач, коли за основу береться текст готової задачі, змінюються або несуттєві елементи (композиція формулювання задачі, слово або група слів, числові дані), або суттєві (характер однієї–двох залежностей,

зазначених в умові, деякі дії у процесі розв’язування);

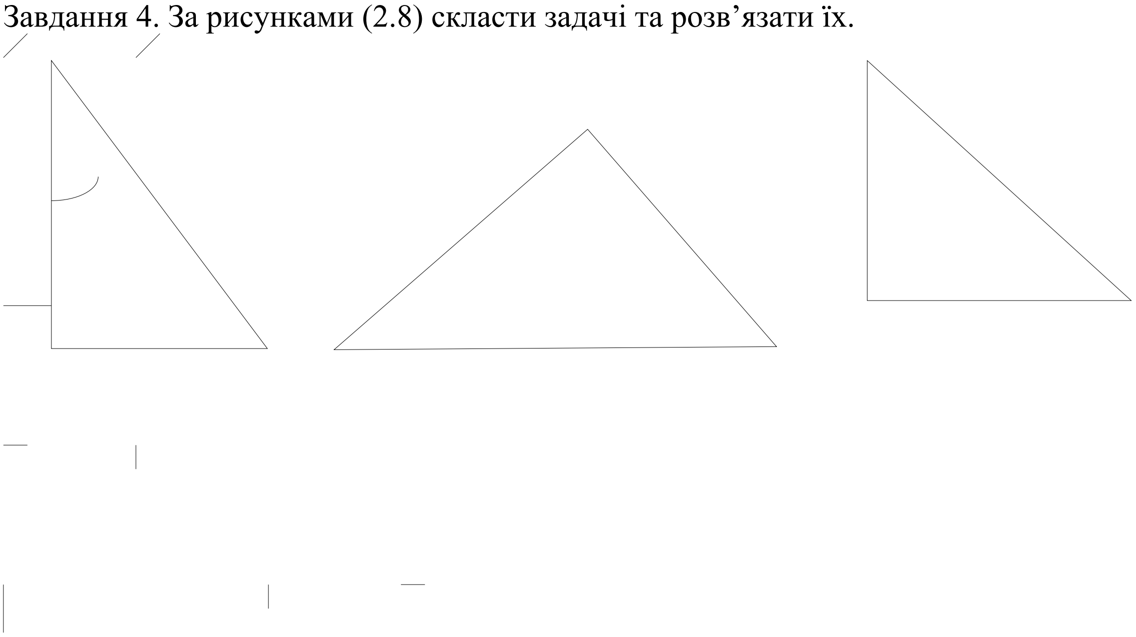
- складання простих задач, в яких залежність величин, що фігурують у задачі, виражається графічно, таблично, рівнянням тощо.
- створення більш складних задач, коли суттєвим є розподіл цього процесу на окремі етапи.

Однак, як показала практика, ця робота буде ефективною і сприятиме розвитку творчих здібностей майбутніх абітурієнтів, якщо виконуються наступні вимоги: 1) майбутні абітурієнти чітко уявляють структуру тієї задачі, яку треба скласти; 2) учні знайомі з тими життєвими процесами, які мають увійти до сюжету задачі, що складається; 3) викладачем утворені мотиви, які спонукають слухачів до складання задач; 4) робота щодо складання задач ведеться систематично у взаємозв’язку з розв’язанням готових задач; 5) робота слухачів контролюється і заохочується викладачем.

Наприклад, для теми „Прямокутний трикутник” нами розроблено й апробовано таку систему завдань, що вимагають самостійного складання задач і вправ.

Завдання 1. За відомим лінійними елементам прямокутного трикутника (катети становлять 3см і 4 см), скласти і розв’язати задачі:
а) на знаходження всіх невідомих елементів прямокутного трикутника;
б) на знаходження радіусів вписаного й описаного кіл;
в) на обчислення площі трикутника, пов’язаного з пропорційністю елементів.

Завдання 2. Продовжити умову задачі і розв’язати її: «Побудувати прямокутний трикутник за…».
Завдання 3. Скласти задачу на доведення стосовно рівнобедреного прямокутного трикутника, який вписано у квадрат (розглянути усі можливі випадки взаємного розташування вказаних фігур).
Завдання 4. За рисунками (2.8) скласти задачі та розв’язати їх.



с

а

Рис.2.8. Умова задач в рисунках.

Крім того, цю систему завдань можна диференціювати, ускладнюючи вимоги відповідно до гострокутного й тупокутного трикутників.

Експеримент показав, що організація діяльності майбутніх абітурієнтів щодо виконання таких завдань розвиває їхнє творче мислення, активізує їх пізнавальну самостійність.

Результати проведеного нами експериментального навчання показують, що внаслідок самостійного опрацювання і розв'язування майбутніми абітурієнтами певної системи текстових задач способом складання рівняння або системи рівнянь, активність слухачів підвищувалась, що проявлялось у прагненні розв'язати задачі не однотипні, із зміненою, завуальованою умовою. В результаті, розв'язування однотипних задач, що виносились у домашнє завдання, не викликало у майбутніх абітурієнтів значних утруднень, сприяло утворенню у них позитивного емоційного стану, відчування ситуації успіху, бажанню розв'язати складніші задачі. На нашу думку, організація такої самостійної роботи сприяє активізації самостійної навчально-пізнавальної діяльності майбутніх абітурієнтів.

Під час організації самопідготовки майбутніх абітурієнтів з математики важливо як найбільше використовувати системи задач, які мають кілька можливих способів розв'язування (альтернативні задачі). Для знаходження кількох способів розв'язування певної задачі, як алгебраїчної, так і геометричної, необхідним є вміння майбутніх абітурієнтів швидко і легко оперувати змістом, що стосується даних відповідної задачі.

За нашими спостереженнями повне звикання майбутніх абітурієнтів до вигляду формулювання певної задачі, його розпізнавання відбувається не тільки за її знаково-символьною оболонкою, але й за способом її розв'язування, особливо, якщо їх декілька. Успіху в цьому найбільше сприяє така організація викладачем практичного заняття, що не спричинює нав'язування учням стереотипів щодо способів розв'язування певної задачі.

Розглянемо для прикладу розв'язування тригонометричного рівняння

. Викладачу доцільно запропонувати розв'язування цього рівняння одним із способів (І спосіб), і дати завдання майбутнім абітурієнтам самостійно розв'язати це рівняння іншими способами.

І спосіб. Застосувавши формули пониження степеня до sin2x і cos2x, дістанемо:

3 , звідки , тоді

πn, де п Z.

Інші способи розв'язування цього рівняння передбачають наступні прийоми: застосування формули тригонометричної одиниці і розв'язування або відносно sinx, або cosx; ділення обох частин рівняння на sin2x ($\sin x \neq 0$), або на cos2x ($\cos x \neq 0$) і розв'язування рівняння відповідно відносно функцій ctg x або tg x.

У такий спосіб майбутні абітурієнти ще раз повторюють розв'язування рівнянь зазначеного виду і при цьому пізнавальна самостійність учнів може проявитись на найвищому, творчому рівні.

Під час практичних занять викладачу доцільно практикувати так званий "прийом незакінченої діяльності". Його ідея полягає у тому, що при розв'язуванні деяких задач (особливо тих, що мають велику кількість етапів розв'язування) недоцільно виконувати всі обчислення, а достатньо скласти схему розв'язування задачі без одержання кінцевої відповіді. Потім майбутнім абітурієнтам пропонується у домашньому завданні зробити докладні записи, виконати необхідні перетворення і обчислення на кожному кроці розв'язування задачі. При цьому у майбутніх абітурієнтів відбувається неусвідомлена систематизація, повторення способу розв'язування певної задачі, всіх кроків одержання її кінцевої відповіді. У домашньому завданні доцільно також запропонувати майбутнім абітурієнтам розв'язати аналогічну задачу або задачу із зміненою умовою (див. задачу у цьому пункті). Під час такої самостійної роботи рівень пізнавальної самостійності майбутніх абітурієнтів підвищується, пізнавальна діяльність активізується.

Практика експериментального навчання показала, що методичний прийом незакінченої діяльності є найбільш ефективним при розв'язуванні текстових, стереометричних задач, коли на практичному занятті не вистачає вдосталь часу для докладного розв'язування певної сюжетної або геометричної задачі. Це дає змогу розв'язати на занятті не одну-дві стереометричні задачі, а чотири-п'ять, що сприяє міцнішому закріпленню знань, навичок і вмінь майбутніх абітурієнтів.

Відмітимо, що при організації такої самостійної діяльності майбутніх абітурієнтів результативним є методичний прийом "від найменш очевидного до найбільш очевидного", розроблений Н. А. Тарасенковою [239]. У навчанні майбутніх абітурієнтів цей прийом доцільно застосовувати тоді, коли, по-перше, певну задачу можна розв'язати кількома способами, по-друге, серед способів розв'язування є очевидний (про який не важко здогадатися), по-третє, серед інших способів розв'язування є складніші.

Самопідготовка – це індивідуальна робота кожного майбутнього абітурієнта. Результативність такої роботи залежить від набутого учнем досвіду, рівня навченості, проявляється у спроможності учнів розв'язувати завдання певного рівня складності. Однак, як показує практика експериментального навчання, деякі майбутні абітурієнти відчувають значні утруднення під час самопідготовки. Тому вони звертаються за допомогою або порадою до одногрупників (однокласників). Відтак виникає вже групова форма самопідготовки. Не виключенням є і такі ситуації, коли викладач дає завдання для самопідготовки не індивідуально кожному учню, а групі учнів. Розв'язування такого завдання нерідко проводяться колектив-но, слухачами однієї групи.

Наприклад, під час експерименту викладач виносить на самопідготовку завдання: скласти задачу з теми "Правильні многогранники" і розв'язати її. Один із майбутніх абітурієнтів склав наступну задачу: "Задано правильну шестикутну призму, висота якої дорівнює 9 см, а сторона основи становить висоти. Знайти площу повної поверхні призми та її об'єм". Ця задача була запропонована всій групі слухачів. Під час її розв'язування учням необхідно було пригадати відповідні теоретичні факти, вміти виражати сторони правильних многокутників через радіус описаного кола; площу правильного многокутника через радіус описаного кола тощо. Отже, відбулась спонтанна актуалізація знань. Як правило, такі задачі доцільно застосовувати під час закріплення знань, навичок і вмінь.

Важливе місце в організації самопідготовки майбутніх абітурієнтів належить засобам навчання.

Незалежно від лекційних і практичних занять самопідготовка майбутніх абітурієнтів може відбуватись автономно, тобто учень самостійно для себе визначає зміст тих питань, які він вважає треба повторити, вивчити, набути необхідних навичок і вмінь. Така самопідготовка майбутніх абітурієнтів неможлива без наявності відповідних засобів навчання, серед яких чільне місце належить на-вчальним посібникам, збірникам задач. Особливої уваги потребує структура таких посібників, яка повинна сприяти успішній самопідготовці учнів з усіх тем, передбачених програмою.

Аналізуючи різні навчальні посібники, призначені для майбутніх абітурієнтів (див. п. 1.3 .4.), нами виявлено такі їх недоліки: не завжди наведені теоретичні факти є повними і систематизованими, тобто у довідниковому розділі наведені не всі властивості, формули, рисунки, які необхідні майбутньому абітурієнту для самостійного розв'язування завдань; варіанти наведених індивідуальних завдань містять однотипові задачі, в яких не здійснюється принцип поступового нарощування складності; наприкінці деяких посібників не вказано рекомендованої для самопідготовки літератури; навчальні посібники не завжди забезпечують диференційованої допомоги майбутнім абітурієнтам при самостійному розв'язуванні завдань.

На нашу думку, такі недоліки можна усунути, якщо дотримуватись таких вимог:

1. Теоретичні відомості доцільно розподілити на окремі блоки, кожен з яких розкриває сутність того чи іншого способу розв'язування задач.
2. Приклади застосування певного теоретичного факту (чи їх набору) доцільно наводити відразу після того, як його сформульовано.
3. Система завдань для самостійного розв'язування має бути диференційованою; містити завдання усіх типів, що розглянуто в теоретичних відомостях, причому не менше трьох задач на кожен тип завдання.

4. Важливо, щоб посібники містили систему теоретико-практичних запитань і завдань роз'яснювально-уточнюючого характеру.
5. Доцільно запропонувати майбутнім абітурієнтам систему завдань провокуючого характеру.
6. Кожен варіант індивідуальних завдань для самостійної роботи доцільно комплектувати у наступний спосіб: наявність різнорівневих за складністю задач у кожному завданні; довільна кількість варіантів.
7. Наприкінці посібника важливо вказати список рекомендованої літератури.

Зауважимо, що зразки розв'язання прикладів доцільно оформляти у наступний спосіб: запитання з подальшим виконанням дії; дії з подальшим детальним поясненням; система запитань, на які майбутній абітурієнт може відповісти без допомоги. Наведемо приклад.

Завдання. Поясніть, чи правильно, що логарифмічна нерівність

рівносильна системі $\begin{cases} x + 2 > 0, \\ x \quad 0, \\ x + 2 > x2 \end{cases}$ і чому?

Якщо до теми в посібнику розбираються кілька прикладів, то в їх системі доцільно дотримуватись поступового скорочення пояснень, а саме: перший приклад важливо розв'язати з якомога більшими поясненнями до всіх дій, що виконуються (чому з даної умови одержали рівносильну систему або інший вираз; чому змінили знак (<, > , +, –), які теоретичні відомості при цьому використали; як одержати розв'язок системи або сукупності і т. ін.); демонструючи розв'язання другого прикладу, зробити лише деякі пояснення щодо дій, які виконуються (яку зробили заміну; виходячи з яких теоретичних відомостей одержали рівносильний вираз та ін.); третій приклад доцільно розв'язати стисло, без пояснень, щоб майбутні абітурієнти самостійно міркували над кроками розв'язування, спираючись на розв'язання попередніх прикладів.

Приклад оформлення такої системи задач, що стосуються ірраціональних нерівностей наведено у додатку П.

Навчальні посібники для самопідготовки майбутніх абітурієнтів мають обов'язково містити матеріал тих тем, які виносяться на лекційні заняття. Відтак у майбутніх абітурієнтів з'являється можливість порівняти, зіставити, розширити теоретичні відомості, які викладались на лекційному занятті. Відомо, що двічі почуті відомості з теми, яка вивчається, надає учням більше можливостей оволодіти цим матеріалом.

Важливою складовою процесу самопідготовки майбутніх абітурієнтів є перевірка знань, навичок, вмінь учнів, визначення рівня засвоєння ними програмового матеріалу, діагностування і коригування. Оцінка успішності учнів на етапі самопідготовки повинна носити індивідуальний характер. Така форма контролю полягає в тому, що кожен учень виконує самостійно індивідуальні завдання, варіанти яких пропонує викладач, а рівень складності завдань майбутній абітурієнт обирає за власним бажанням. Проводити контроль під час самопідготовки доцільно за допомогою розрахунково-графічних робіт, завдання для яких розроблені викладачами. Терміни подання звіту про виконання таких робіт визначає викладач (як правило, після того, як закінчилось вивчення кількох тем).

У нашому дослідженні в експериментальних групах навчання математики у системі ДМП при ВЗО ми запровадили систему контролю (відповіді на практичних заняттях, контрольні роботи, захист розрахунково-графічних робіт), так і нетрадиційні (захист опорного конспекту, самостійно виконаного завдання, моделювання і самостійне складання задач). Оскільки скорочені терміни навчання у системі ДМП при ВЗО не завжди дозволяють здійснити контроль і оцінювання знань слухачів на кожному практичному занятті, тому виникла потреба звернутися до модульно-рейтингової системи навчання і рейтингової форми оцінювання знань. Відтак у результаті вивчення певного модуля програмового матеріалу слухачам надавалась можливість виконати самостійну роботу (відповідно до навчального плану) і захистити її. Рейтингова оцінка знань слухачів дозволила враховувати всі аспекти виконаної навчально-пізнавальної діяльності, а саме: ступінь самостійності слухачів, активність, раціональний підхід до розв'язування завдань, прояв елементів дослідництва, якісне виконання домашніх завдань, відповіді на практичних заняттях тощо. Оцінювання відбувалось за 12-бальною шкалою і обов'язково супроводжувалось аналізом виконаної слухачем роботи. За деякі види роботи (за умови якісного і своєчасного виконання) майбутнім абітурієнтам нараховувались заохочувальні бали. Підсумовування балів у результаті рейтингу надавало можливість майбутнім абітурієнтам здійснити самооцінку власних знань, навичок і вмінь та звернути увагу на прогалини у знаннях.

Отже, дидактично виважена організація самопідготовки майбутніх абітурієнтів у системі ДМП при ВЗО створює сприятливі умови для підвищення навченості, научуваності і активізації навчально-пізнавальної діяльності учнів, розвитку в них пізнавальної самостійності, розкриття їх творчого потенціалу.

2.4. Застосування інформаційно-комунікаційних технологій у навчанні математики майбутніх абітурієнтів

Для повного розкриття творчого потенціалу майбутніх абітурієнтів, активізації їх самостійної пізнавальної діяльності з урахуванням індивідуальних нахилів, запитів, здібностей чільне місце належить впровадженню у навчальний процес сучасних інформаційних технологій у поєднанні з традиційними засобами навчання.

Аналіз сучасного стану використання ІКТ в організації довузівської математичної підготовки майбутніх абітурієнтів при ВЗО показав, що викладачі здебільшого віддають перевагу традиційним засобам навчання, комп'ютерна підтримка навчання занять з математики скоріше є виключенням, аніж правилом. Такий стан часто пояснюється недостатністю комп'ютерного оснащення, великим завантаженням комп'ютерних класів, нестачею необхідного програмного забезпечення. Проте у багатьох дослідженнях [63; 71; 72; 73; 223; 239] показано, що використання сучасних інформаційних технологій є необхідним компонентом методичної системи навчання математики, у тому числі і майбутніх абітурієнтів.

У системі ДМП при ВЗО традиційні засоби навчання доцільно поєднувати з використанням дидактично виважених педагогічних програмних засобів (ППЗ), які забезпечують унаочнення змісту навчального матеріалу, сприяють активізації навчальної діяль ності майбутніх абітурієнтів, зосереджують їх увагу, сприяють отриманню додаткової інформації, економлять час, відведений на вивчення певної програмової теми. Окрім цього, використання ІКТ створює у майбутніх абітурієнтів позитивну мотивацію шляхом забезпечення доступності навчання, опори на динамічні візуальні форми, які полегшують сприймання навчального матеріалу і допомагають у розв'язуванні задач.

Практика експериментального навчання показала, що у системі ДМП при ВЗО ефективно можуть використовуватися ППЗ, які розроблені в науковій школі М. І. Жалдака і призначені для комп'ютерної підтримки навчального процесу. Серед таких ППЗ поширеними і дидактично адаптованими до використання у довузівському навчальному процесі є GRAN 1, GRAN-2D, GRAN-3D.

У процесі довузівського навчання математики комп'ютерні засоби можуть виконувати різноманітні функції, провідними з яких є інформаційна, навчальна та контролююча. Так, на етапі діагностування наявного у майбутніх абітурієнтів рівня розвитку пізнавальної самостійності можливо використовувати комп'ютерні діагностуючі програми, в які закладено відповідні тести, зокрема, тести навчальних досягнень; особистісні тести, які можуть дати уявлення про ступінь оволодіння майбутніми абітурієнтами, наприклад, тотожними перетвореннями; з'ясувати рівень розвитку просторових уявлень тощо. Серед таких тестів найпоширенішими є тести навчальної успішності учнів. Їх мета – поточний і підсумковий контроль з боку викладача за успішністю майбутніх абітурієнтів, рівнем набутих ними знань, навичок, умінь.

Довідково-інформаційні системи можуть використовуватися майбутніми абітурієнтами у процесі їх самостійної роботи з метою формування, поглиблення математичних знань, їх систематизації, визначення логічних взаємозв'язків нових відомостей з уже відомими фактами, поняттями.

Графічний супровід комп'ютерного розв'язування задач може допомогти майбутнім абітурієнтам чітко і легко, з економією у часі розв'язувати досить складні задачі (зокрема побудову графіків складених функцій за допомогою геометричних перетворень, розв'язування задач з параметрами графічним способом). Наприклад, знайти точний аналітичний розв'язок

рівняння tg (x +) – 1 + log 5 x = 0 неможливо, а пошук наближених його розв'язків без використання графічних побудов вимагає досить трудомістких обчислень і ретельного аналізу їх результатів. Тому доцільно за допомогою програми GRAN1 побудувати графіки функцій

yx + π/4) і , після чого за допомогою послуги "Координати" визначити координати точок, що належать обом графікам. Абсциси знайдених точок і будуть розв'язками даного рівняння.

У таких задачах майбутні абітурієнти виконують побудову і дослідження моделей математичних процесів, намагаються самостійно отримати кінцевий результат, досягти успіху. Використання таких задач (див. додаток М.3) сприятиме розвитку активності слухачів підготовчих курсів, їх пізнавальної самостійності, спонукатиме за допомогою ІКТН застосовувати різні підходи, способи розв'язування задач, вносити елементи творчості.

За допомогою ППЗ GRAN 1 майбутні абітурієнти можуть проводити аналіз функцій, заданих явно, неявно, параметрично, у прямокутній системі координат; вводити й редагувати кілька функцій; вилучати використані й вже не потрібні функції; будувати графіки; графічно розв'язувати рівняння й нерівності; знаходити значення визначеного інтеграла та об'єму тіл обертання; опрацьовувати статистичні вибірки; будувати гістограми й полігони частот. Зокрема , графічний супровід комп'ютерного розв'язування задач допомагає майбутнім абітурієнтам чітко і легко розв'язувати досить складні задачі (наприклад, побудову графіків складених функцій за допомогою геометричних перетворень), впевненіше оволодівати відповідною системою понять, фактів, способів діяльності.

Застосування майбутніми абітурієнтами ППЗ GRAN-2D і GRAN-3D дозволяє їм розв'язувати різноманітні планіметричні й стереометричні задачі обчислювального характеру, на побудову перерізів многогранників площинами. Так, під час виконання зображень просторових фігур на площині, розв'язування задач на побудову перерізів многогранників алгоритми базових побудов засвоюються майбутніми абітурієнтами краще, коли на екрані персонального комп'ютера у кольоровому зображенні з'являються всі кроки побудови.

Без комп'ютерної підтримки у процесі розв'язування таких задач, що містять елементи дослідництва, навчальний і розвивальний ефект зводиться до мінімуму, майбутні абітурієнти сприймають розв'язування таких задач з утрудненнями, що веде до зниження пізнавального інтересу, активності й результативності навчання.

Успішне застосування ІКТ певним чином залежить від організаційних форм навчання математики. Головна мета застосування ІКТ – це підвищення ефективності навчальних занять; викладення матеріалу великого обсягу з раціональним використанням термінів, відведених на вивчення певної теми; унаочнення й успішне візуальне сприймання майбутніми абітурієнтами основних понять, фактів, способів діяльності.

Наприклад, під час вивчення теми "Побудова графіків функцій методом геометричних перетворень" на лекційному занятті викладачу доцільно показати графічно за допомогою комп'ютерних технологій ті геометричні перетворення, які необхідно виконати при побудові графіка певної функції. Серед таких геоме-тричних перетворень застосовуються наступні: паралельне перенесення графіка функції уздовж певної координатної вісі; симетричне відображення графіка функції відносно однієї з осей координат; стискання або розтягування графіка функції відносно однієї з осей координат. Для цього доцільно виконати ілюстрації, використовуючи програму GRAN 2D (рис.2.9.-2.13).

Розглянемо на прикладі покрокову побудову графіка квадратичної функції y=

. Якщо на лекційному занятті застосовується мультимедійний проектор, то бажано показати не результат зображення побудованого графіка, а створити набір зображень для кожного кроку виконання перетворень графіка функції y =x2 .

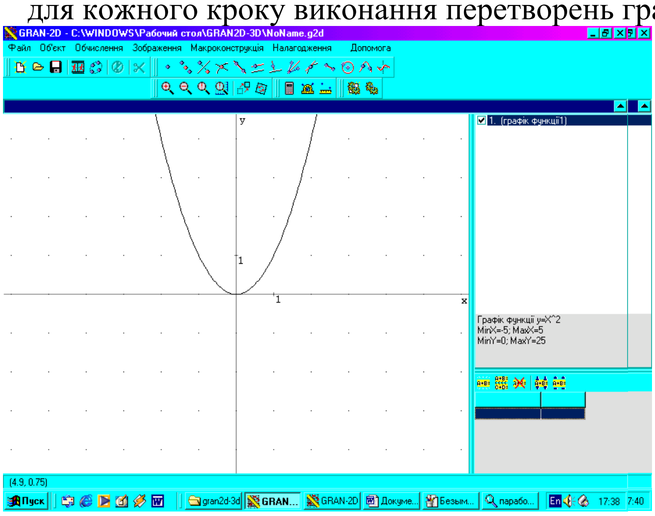
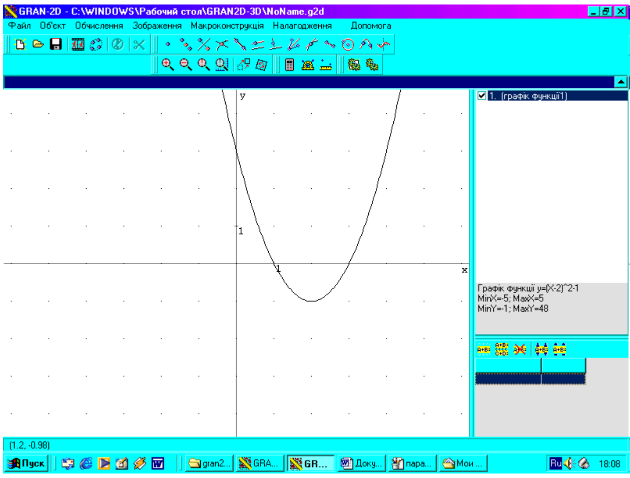


Рис. 2.9. Побудова графіка першої функції.

Рис. 2.10. Побудова графіка другої функції.



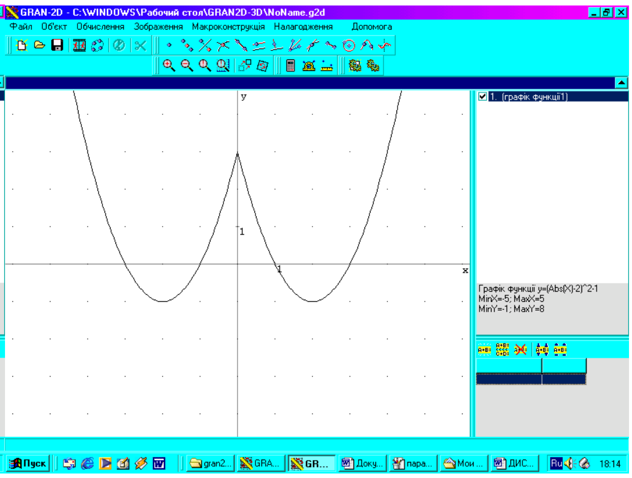


Рис. 2.11. Побудова графіка третьої функції.

Рис. 2.12. Побудова графіка четвертої функції.

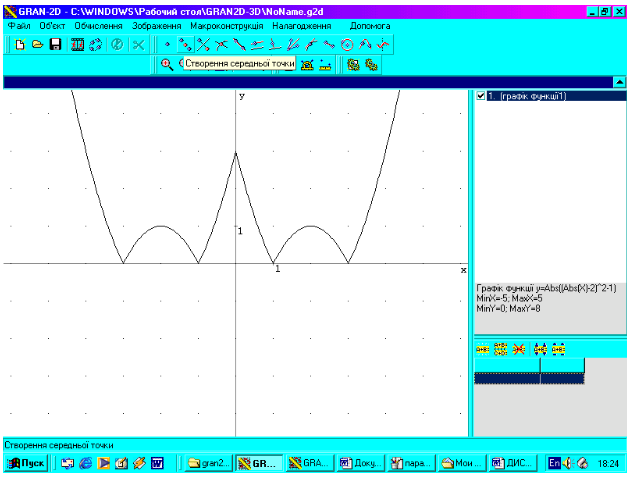


Рис. 2.13. Побудова графіка п’ятої функції.

Спочатку доцільно виділити повний квадрат із квадратного тричлена: ух – 2)2 – 1. Побудова графіка даної квадратичної функції відбувається внаслідок побудови графіків таких функцій:

1) y = x2; 2) yх – 2)2; 3) yх – 2)2 – 1; 4) y = (– 2)2 – 1; 5) y = .

Таку покрокову побудову перетворень графіка даної функції можна назвати процедурним ілюструванням [240].

Якщо на лекційному занятті не має можливості застосувати мультимедійний проектор, тоді можна застосувати кодоскоп із відповідним набором кодопозитивів. Проте, якщо кількість слухачів на лекційному занятті невелика і є можливість організувати заняття у комп’ютерному класі, тоді доцільно всі побудови супроводжувати демонстрацією на моніторі комп’ютера.

Досить ефективним є застосування ІКТ на практичних заняттях під час розв’язування рівнянь, нерівностей та їх систем графічним способом, розв’язування задач з параметрами, розв’язування стереометричних задач на знаходження об’ємів тіл, площі поверхонь, побудови перерізів тіл площинами, при обчисленні статистичних даних тощо. Як відомо, розв’язування задач з параметрами аналітичним способом вимагає від майбутніх абітурієнтів виконання склад них перетворень, розгляду і дослідження усіх випадків розв’язку задачі відносно значень параметра. Така діяльність займає багато часу, вимагає значних зусиль, не завжди є раціональною й оптимальною. Тому доцільно (якщо це можливо за умовою задачі) пропонувати майбутнім абітурієнтам застосування графічного методу розв’язування. Розглянемо приклад.

Задача. При яких значеннях параметра а система

(x2 + y2 – 4)(y + 1) ≥ 0,

yа –

має скінченну кількість розв’язків?

Для того, щоб розв’язати задачу графічним способом, треба побудувати геометричні образи нерівності й рівняння даної системи та знайти таке їх взаємне розташування, щоб кількість спільних точок двох графіків була скінченою. Геометричним образом нерівності є множина точок, що знаходяться ззовні кола x2 + y2ууьняють дану нерівність.

Побудувавши початкове положення функції yа – , досліджуємо його можливе розташування у залежності від значень параметра а. Як видно з рисунка (рис.2.14), графіком цієї функції є прямий кут, вершина якого знаходиться на осі ординат у точці F(0; а). При зміні значень параметра а прямий кут рухається вздовж осі Оу.

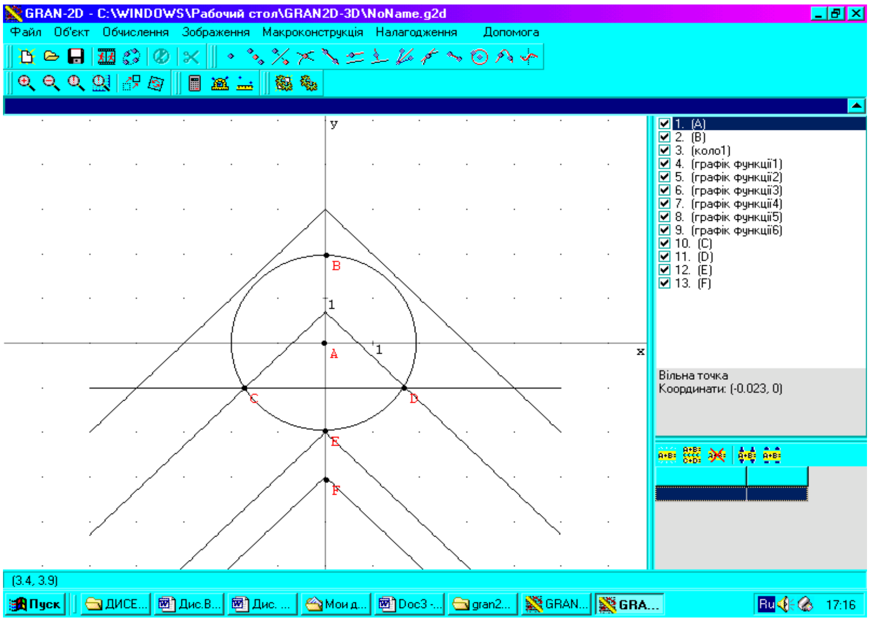


Рис. 2.14. Графічне зображення розв'язку.

В експериментальному навчанні застосування ППЗ GRAN 2D при розв'язуванні цієї задачі дозволило майбутнім абітурієнтам самостійно отримати відповідь. Ними було з'ясовано, що дана система має один розв'язок, якщо точка F(0; a) збігається з точкою E (0; –2), тобто при

а С проходять через точки С(–   і D(відповідно, тобто при а   – 1.

Використання ІКТ на практичних заняттях має досить велике значення під час розв'язування стереометричних задач на знаходження об'ємів, площ поверхонь многогранників і круглих тіл, площ перерізів многогранників площинами тощо. Ефективність використання комп'ютерів проявляється під час виконання великої кількості кроків розв'язування певної задачі, пов'язаних із громіздкими обчисленнями або перетвореннями виразів. Тоді виявляється доцільним, щоб майбутні абітурієнти усі обчислення виконували за допомогою комп'ютера, а в зошити заносили тільки кроки розв'язування з відповідними результатами обчислень. Головне для таких задач – визначити схему їх розв'язування, а технічну роботу виконає комп'ютер. У домашньому завданні після такого заняття доцільно запропонувати майбутнім абітурієнтам відтворити всі обчислення, виконані комп'ютером на практичному занятті. Така самостійна діяльність учнів дозволяє їм іще раз пройти всі кроки схеми розв'язування задачі, перевірити отримані результати, закріпити знання про схему й спосіб розв'язування. Ефективність вико ристання комп'ютерів при цьому проявляється у можливості розв'язати протягом практичного заняття значно більше задач, тому що всі обчислення виконує комп'ютер, а майбутні абітурієнти раціонально використовують час, відведений на заняття, успішно набувають практичних навичок і вмінь.

Розглянемо, як приклад, застосування комп'ютера під час розв'язування такої задачі.

Задача. Обчислити об'єм і площу поверхні правильної чотирикутної піраміди, довжина бічного ребра якої дорівнює 5, а радіус описаного навколо її основи кола дорівнює 3.

Створивши модель вказаної піраміди за допомогою послуги Об'єкт\Створити базовий об'єкт, зробимо об'єкт поточним (встановивши вказівник переліку об'єктів на назві цього об'єкта). При цьому у полі характеристик поточного об'єкта з'являться обчислені значення об'єму та площі поверхні створеної піраміди (див. рис. 2.15). Потім звернемося до послуги Обчислення\Многогранник\Площі та периметри граней, що приведе до появи вікна Перелік граней об'єкта “Правильна піраміда” з переліком граней вказаного об'єкта. Встановивши відмітки біля номерів вказаних граней (за допомогою мишки), у полі Площа відмічених отримаємо сумарну площу бічних граней і основи піраміди. Отже, V = 24 куб. од., S =56,47187 кв. од.

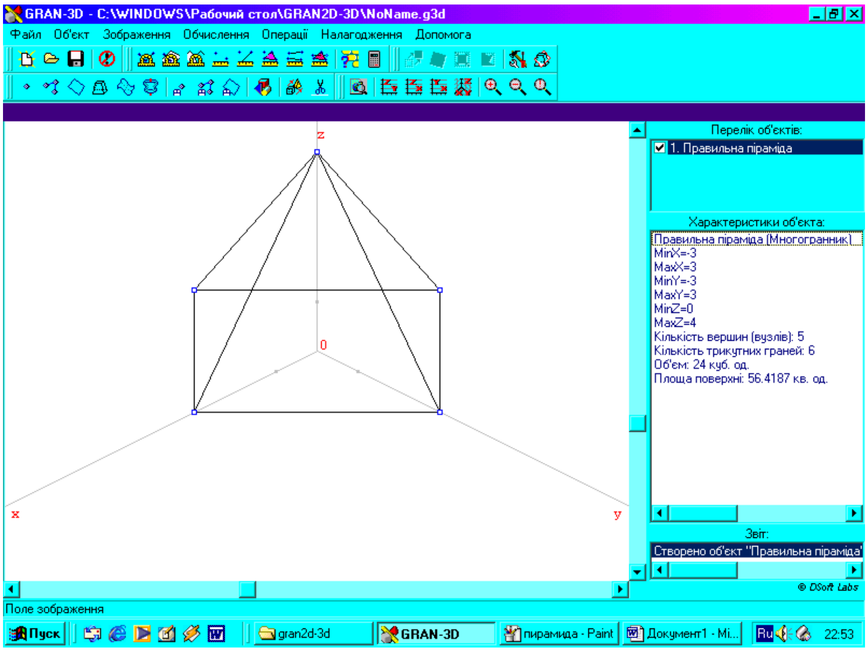


Рис. 2.15. Обчислення об’єму та площі поверхні правильної піраміди.

Застосування комп’ютерних технологій має бути поширеним і в організації самопідготовки майбутніх абітурієнтів. Такій самостійній діяльності допомагає комплексне застосування навчальних комп’ютерних програм з кожної програмової теми. Наприклад, застосування комп’ютерної програми з теми “Рівняння і нерівності з модулем” сприяє підготовці того, хто навчається, самостійно здійснити пошук способів розв’язування системи задач з даної теми, ґрунтуючись на відомих теоретичних фактах і прикладах розв’язування основних видів рівнянь і нерівностей з модулем, а також знайти схоже і відмінне у способах розв’язування окремих рівнянь і нерівностей з модулем. Зокрема, порівняльний аналіз розв’язування рівняння і нерівності з модулем схожого вигляду виконується майбутніми абітурієнтами, якщо на моніторі комп’ютера відкрити робоче вікно з одним із закладених розділів: “Загальні відомості”, “Запитання для самоконтролю”, “Приклади розв’язування”, “Індивідуальні завдання”, “Література”.

Наприклад, самостійна підготовка щодо розв’язування рівнянь і нерівностей з модулем виконується майбутнім абітурієнтом під час роботи з розділом “Приклади розв’язування”. У цьому розділі завдання доцільно комплектувати з двох прикладів: рівняння з модулем і схожу за виглядом нерівність з модулем, а саме: і . Після розв’язування цих прикладів для закріплення схеми розв’язування учню пропонується по три задачі для самостійного розв’язування, до яких наведено відповіді. Розв’язавши рівняння (нерівність) з модулем, майбутній абітурієнти може здійснити самоконтроль за одержаною відповіддю.

У системі ДМП при ВЗО комп’ютерне забезпечення навчального процесу виконує функцію не тільки як засіб унаочнення, але і як контролюючий засіб. Довідники, бази на вчальних даних призначені для збереження й подання майбутнім абітурієнтам різноманітної інформації довідкового змісту. Вони допомагають учням швидко здій-снити пошук інформації за різними ознаками (способи розв’язування рівнянь, нерівностей та їх систем; дослідження функцій і побудову їх графіків, побудову перерізів многогранників площинами та ін.). Під час виконання контрольних і самостійних робіт, які містять, наприклад, по три варіанти диференційованих завдань, майбутні абітурієнти обирають один із варіантів і розв’язують його.

Результати виконаних учнями робіт викладач перевіряє за допомогою програми автоматизованого резензування розв'язків задач, яку запропонувала О. І. Скафа [223, 268].

Однак, застосування ІКТ у системі ДМП при ВЗО пов'язане з питанням розвитку форм подання знань, формування інтелектуальних умінь, набуття практичних навичок майбутніми абітурієнтами у галузі застосування сучасних інформаційних технологій, що неминуче потребує наявності відповідного технічного оснащення, забезпечення майбутніх абітурієнтів сучасними розробками комп'ютерних варіантів навчальних і контрольних робіт з кожної теми, а також удосконалення за структурою і змістом методичних розробок, призначених для майбутніх абітурієнтів.

Отже, застосування ІКТ у системі ДМП при ВЗО надасть змогу майбутнім абітурієнтам поглибити і систематизувати набуті знання, допоможе їм подолати труднощі, ефективно готуватись до вступних іспитів з математики. Використання комп'ютерної підтримки у навчальному процесі допомагає створювати у майбутніх абітурієнтів правильні уявлення про поняття, факти, способи діяльності, що вивчаються у повторювальному курсі математики шляхом реалізації дидактичного принципу наочності, сприяє розвитку образного мислення, просторової уяви. Учні стають спроможними досить глибоко проникнути в сутність досліджуваної проблеми, своєчасно здійснювати контроль і самоконтроль успішності. Не менш важливим є те, що за допомогою ІКТ створюються умови для випереджального навчання тих, хто має здібності, цікавиться математикою.

2.5. Організація, проведення і результати педагогічного експерименту

Дослідно-експериментальна перевірка розробленої методичної системи навчання майбутніх абітурієнтів у системі ДМП при ВЗО відбувалась під час проведених нами констатуючого (1999-2000 рр.), пошукового (2000-2002 рр.) і формуючого (2002-2004 рр.) експериментів.

У ході констатуючого експерименту нами застосовувались обсерваційні методи педагогічних досліджень (спостереження) та діагностичні методи (анкетування викладачів факультетів довузівської підготовки і тестування майбутніх абітурієнтів). Діагностичний пакет, розроблений і використаний нами, містив анкети, тестові завдання, методики виявлення рівнів прояву пізнавальної самостійності майбутніх абітурієнтів, контрольні і самостійні роботи (див. додатки С, Т, У).

В опитуванні (додаток У) було задіяно 530 майбутніх абітурієнтів. Зміст запитань і результати анкетування відображені у цьому додатку. Аналіз проведеного анкетування показав, що майбутні абітурієнти проявляють зацікавленість математикою у зв'язку з бажанням поглибити знання, набути міцних навичок і вмінь практичного застосування цих знань, а також успішно підготуватися до вступного іспиту до ВЗО. Було з'ясовано, що більшість майбутніх абітурієнтів (61%) проявляють самостійність при розв'язуванні задач з деякими змінами умови, використовуючи відомий спосіб розв'язування, а також під час виконання домашніх завдань і при розв'язуванні задач контролюючого характеру. Майбутні абітурієнти виявили зацікавленість у розв'язуванні задач прикладного характеру (29%), зокрема таких, що мають відношення до їхньої майбутньої спеціальності (текстові задачі фізичного, хімічного, економічного змісту та ін.).

Однак прослідковується невідповідність між знаннями, набутими майбутніми абітурієнтами у загальноосвітньому навчальному закладі і вмінням самостійно застосовувати ці знання під час розв'язуванні задач різного рівня складності.

Було проведене анкетування викладачів факультетів довузівської підготовки різних ВЗО України (14 вузів). Запитання анкети для викладачів наведені у додатку Т. Результати анкетування показали, що у межах різних форм організації навчання математики, на думку викладачів, пізнавальна самостійність може проявлятися на різних рівнях (див. табл. 2.6).

Таблиця 2.6.

Значущість форм організації навчання у системі ДМП при ВЗО для прояву самостійності майбутніх абітурієнтів на певному її рівні (за результатами анкетування викладачів).

Форми організації навчання	Рівні прояву самостійності		
	Репродуктивний	Реконструктивно-варіативний	Творчий
Лекційне заняття	+*/	++	+
Практичне заняття	++	+++	++
Індивідуальні завдання	++	+++	+++
Домашня робота	+	++	+++
Опрацювання навчальної літератури	+	+++	+++

*/ “+” – проявляється слабо; “++” – проявляється середньо; “+++” – проявляється сильно.

Анкетування показало, що викладачі у своїй роботі з майбутніми абітурієнтами не завжди використовують диференційовані завдання, які спрямовані на розвиток пізнавальної самостійності учнів. Зокрема, такі завдання використовують систематично 29% опитаних викладачів, не систематично 57%. Викладачі, які практикують у навчанні майбутніх абітурієнтів різнорівневі завдання, пропонують їх учням для розв’язування у домашній роботі (34%), під час практичних занять (41%), під час актуалізації базових знань (25%), у процесі закріплення нового матеріалу (23%), у ході виконання індивідуальних завдань (70%).

Викладачі користуються системою запитань і завдань на лекційних, практичних заняттях та у процесі організації самостійної роботи. Нами було виявлено фактори, що обумовлюють розвиток пізнавальної самостійності майбутніх абітурієнтів при розв’язуванні цих завдань. На думку викладачів, вплив цих факторів на розвиток пізнавальної самостійності майбутніх абітурієнтів розподіляється наступним чином (табл. 2.7).

Таблиця 2.7.

Вплив окремих факторів на розвиток пізнавальної самостійності майбутніх абітурієнтів.

Фактори	Числові значення Факторів
Зростання пізнавального інтересу	6,8
Утворення позитивної мотивації	6,3
Зміна виду діяльності при переході з нижчого рівня ПС на найвищий – творчий рівень ПС	6,0
Відповідність системи запитань і завдань диференціації навчання, їх прикладна спрямованість	5,9
Самостійне складання і розв’язування задач	5,7
Наявність відповідної навчальної літератури	4,9
	4,3

Застосування активних та інтерактивних технологій навчання	

Числові значення факторів обчислені за формулою R I , де N – число опитаних, fij – частота рангу, Ci – числові значення рангів у нормальній шкалі.

Основні положення нашого дисертаційного дослідження перевірялись у ході формуючого експерименту, який проводився у 2002-2004 рр. Експериментальною базою дослідження були: Черкаський державний університет ім. Б. Хмельницького (з 2003 р. – Черкаський національний університет ім. Б. Хмельницького), Черкаський державний технологічний університет, Інститут соціального управління економіки і права (м. Черкаси), Черкаський інститут пожежної безпеки ім. Героїв Чорнобиля, Східноєвропейський університет економіки і менеджменту (м. Черкаси), Черкаська банківська академія, Черкаська філія Європейського університету. Формуючий експеримент проводили викладачі підготовчих курсів І. А. Акуленко, Н. Г. Ілляшенко, І. Л. Коваленко, В. О. Щерба, Н. Ю. Вовненко, Л. В. Зінченко, О. Г. Дуцька, З. В. Шепель, Д. В. Замрій, В. Є. Ярмоленко, О. В. Кравченко, Ю. Є. Тобілевич, П. П. Частоколенко, Є. М. Ворончан.

Для проведення формуючого експерименту були виділені експериментальні групи (ЕГ) і контрольні групи (КГ). Кількість учнів ЕГ становила 257 осіб, а кількість учнів КГ – 252 особи. Для з'ясування результатів формуючого експерименту ми провели на початку і наприкінці кожного навчального року (у період з 2000 по 2004 н.р.) контрольні зрізи знань, навичок та умінь майбутніх абітурієнтів, які навчаються у системі ДМП при ВЗО. Результати виконання контрольних робіт наведено у таблиці 2.8.

Таблиця 2.8.

Результати виконання контрольних робіт слухачами підготовчих курсів на початку і наприкінці кожного навчального року за період з 2000 по 2004 навчальні роки.

Рівень успішності / Група		10-12 Високий	7-9 Достатній	4-6 Середній	1-3 Початковий	Успішність %
ЕГ	Кількість	62	100	61	34	
	%	15,3	31,6	19,7	8	65,5
КГ	Кількість	66	107	65	37	
	%	17,1	33.5	28,5	11	58,2

Тексти письмових робіт наведено у додатку С. Зміст контрольних робіт відповідав типовим програмовим вимогам випускних іспитів з математики за курс загальноосвітньої школи (на початку навчального року) і вступних іспитів до ВЗО (наприкінці навчального року).

Експериментальні дані свідчать про те, що на початку навчального року майбутні абітурієнти здебільшого проявляли пізнавальну самостійність на низь кому і середньому рівнях, які виявлені під час проведення вхідної контрольної роботи. У самостійній пізнавальній діяльності майбутні абітурієнти віддавали перевагу стандартним ситуаціям, які відповідали середньому і достатньому рівням навчальних досягнень випускників шкіл.

З таблиці видно, що під час організації експериментального навчання успішність майбутніх абітурієнтів зросла на 7,3 %, що свідчить про позитивні зміни у їхньому навчанні.

Експериментальні результати видно з гістограми (рис. 2.16).

Рис. 2.16. Гістограма за даними в ЕК і КГ.

На основі проведеного анкетування викладачів (див. додаток С), аналізу письмових робіт майбутніх абітурієнтів, ми зробили висновки про типові помилки, які допускають майбутні абітурієнти. Результати щодо типів помилок майбутніх абітурієнтів подано у таблиці 2.9. і у додатку А.

Аналіз отриманих даних дозволяє зробити висновок про те, що у результаті проведеного експерименту кількість типових помилок майбутніх абітурієнтів в ЕГ зменшилась на 8-11%, що свідчить про ефективність розробленої методичної системи навчання майбутніх абітурієнтів. Найпоширенішими виявилися помилки, пов’язані із застосуванням певного способу розв’язування задач, що свідчить про недостатню підготовленість майбутніх абітурієнтів з математики за курс загаль ноосвітньої школи. Наприкінці експерименту спостерігалося зменшення процентного числа таких помилок у середньому на 25%.

Таблиця 2.9.

Наявність типових помилок у роботах майбутніх абітурієнтів.

Типи помилок	На початку експерименту (%)		Наприкінці експерименту (%)		Зміни за час експерименту (%)	
	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ
В обчисленнях	25,2	23,1	16,7	21,3	–8,5	–1,8
У перетвореннях виразів	46,8	45,9	32,5	40,4	–14,3	–5,5
У знаходженні ОДЗ змінної	50,3	49,2	35,6	48,6	–14,7	–0,6
У застосуванні певного способу розв’язування	57,7	55,8	42,5	52,3	–15,2	–3,5
У доведеннях	69,5	61,3	58,9	60,4	–10,6	–0,9
Під час побудови графіків функцій	75,1	71,7	52,5	65,8	–22,6	–5,9
	78,2	73,4	62,7	71,1	–15,5	–2,3

У знаходженні елементів, площ плоских фігур						
У побудові плоских і просторових фігур, перерізів тіл площинами	46,6	42,3	33,7	39,3	–12,9	–3,0
У знаходженні об’ємів, площі поверхонь просторових фігур	67,2	63,9	55,1	60,8	–12,1	–3,1

На початку експериментального навчання було визначено мінімальний обсяг вибірки, на якій можна отримати статистично вірогідні результати експерименту. Виходячи з вимоги, що статистичні ймовірності спостережених значень успішності майбутніх абітурієнтів з математики мають розподілятися за нормальним законом, було використано формулу

$$n = t^2 \sigma^2 / \delta^2 \qquad (5.1),$$

де δ – наперед задана точність, що дорівнює 0,1,

t обчислюється із формули /2,

де $\gamma = 1 - \alpha = 1 - 0{,}05 = 0{,}95$,

$\Phi(x)$ – інтегральна функція Лапласа,

σ – середнє квадратичне відхилення.

Для $\gamma = 0{,}95$ визначаємо $\Phi(t) = 0{,}475$, звідки $t = 1{,}96$. Використовуючи знайдене значення t, $\sigma = 0{,}8$, $\delta = 0.1$ і формулу (2.1), одержуємо

n = ( )2 245.

Отже, мінімальний обсяг вибірки має бути 245 осіб. У ході формуючого експерименту брали участь 10 експериментальних груп (257 уч.) і 10 контрольних груп (251 уч.).

На початку і в кінці експерименту проводились контрольні роботи для визначення рівня розвитку пізнавальної самостійності майбутніх абітурієнтів. Серед завдань, які нами застосовувались, виділимо результати виконання завдань, аналогічних тим, що пропонувались у минулих роках на вступних іспитах з математики до ВЗО (табл. 2.10).

Таблиця 2.10.

Результати виконання завдань контрольної роботи.

Кількість виконаних завдань	На початку експерименту (%)		У кінці експерименту (%)		Зміни за час експерименту (%)	
	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ
1-2 завдання	25	14	47	16	–22	–2
3-4 завдання	56	43	71	49	–15	–6
5-6 завдання	44	35	58	35	–14	0

Результати контрольних робіт дозволяють виявити підвищення рівня пізнавальної самостійності майбутніх абітурієнтів експериментальних груп на 7% і контрольних груп на 4%.

Як показав формуючий експеримент, в експериментальних групах у 45% майбутніх абітурієнтів відбулося підвищення рівня пізнавальної самостійності. Зокрема, з репродуктивного до реконструктивно-варіативного рівня пізнавальна самостійність змінилась у 33% майбутніх абітурієнтів ЕГ, і з реконструктивно-варіативного до творчого рівня – у 16%. У порівнянні з ЕГ в контрольних групах підвищення рівня пізнавальної самостійності загалом прослідковувалось у 16%

майбутніх абітурієнтів. Це дає можливість зробити висновок про ефективність запропонованої методики навчання майбутніх абітурієнтів у системі ДМП при ВЗО, якість опанування слухачами програмового матеріалу з повто рювального курсу математики, про що свідчать якісні показники виконання майбутніми абітурієнтами планових контрольних робіт в експериментальних і контрольних групах на початку і в кінці експерименту (див. табл. 2.11).

Таблиця 2.11.

Значення середніх вибіркових і дисперсій.

	№ групи	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		S2
Початок Експерименту	ЕГ (% якості)	25	42	11	14	10	34	29	28	20	36	23,1	112,36
	КГ (% якості)	65	41	52	51	63	42	27	34	52	61	48,8	160, 97
Кінець Експерименту	ЕГ (% якості)	41	54	43	30	45	33	34	47	48	40	51	58, 54
	КГ (% якості)	70	50	61	55	49	52	31	38	43	64	51,3	159, 81

Рис. 2.17. Зміни якості виконання контрольних робіт в ЕГ.

Рис. 2.18. Зміни якості виконання контрольних робіт у КГ.

За критерієм Фішера – Снедекора перевірялась гіпотеза про рівність виправлених вибіркових дисперсій в ЕГ і КГ. Критична точка Fкрит розподілу Фішера – Снедекора визначалась у кожній виборці окремо, загальним для усіх задавався рівень значущості α = 0,05.

Згідно з розподілом Фішера – Снедекора була знайдена критична точка Fкрит ілу.

Позитивний вплив запропонованої методики на якість опанування майбутніми абітурієнтами програмового матеріалу був підтверджений результатами застосування статистичних методів опрацювання даних. За критерієм Пірсона було перевірено гіпотезу про нормальний розподіл статистичних імовірностей спостережених значень успішності майбутніх абітурієнтів в ЕГ і КГ. У якості рівновіддалених варіант було обрано бали оцінювання за чинною у період експерименту шкалою (від 2 до 5 балів). Нами були визначені вибіркові

середні і дисперсії S2 розподілу якості знань з математики майбутніх абітурієнтів в експериментальних і контрольних групах для перевірки нульової гіпотези про рівність генеральних дисперсій.

На початку експерименту Fспост

Fспост влених дисперсій у цих вибірках як на початку експерименту в ЕГ і КГ, так і наприкінці його.

Оскільки виконується рівність генеральних дисперсій, тому можна прирівняти й середні. Згідно з критерієм Стьюдента обчислимо на початку і в кінці експерименту за формулою (5.2) значення

Тспост (5.2)

Це значення ми обчислимо при нульовій гіпотезі про рівність генеральних середніх і при знайденому значенні tкрит к

Таблиця 2.12.

Значення критерію Стьюдента на початку й наприкінці експерименту.

	(ЕГ)	(КГ)	(ЕГ)	(КГ)	(ЕГ)	(КГ)	Тспост	tкрит
На початку навчання	49,5	43,9	72,7	163,59	10	10	1,15	2,1
У кінці навчання	54,1	49, 7	56, 14	152, 67	10	10	0,22	2,1

Порівняння середніх вибіркових в експериментальних і контрольних групах майбутніх абітурієнтів на початку й наприкінці формуючого експерименту дозволяє зробити висновок про статистично вагому перевагу якісних показників результатів навчання в експериментальних групах порівняно із тими якісними показниками, що були отримані в контрольних групах, де навчання майбутніх абітурієнтів відбувалось за традиційною методикою. Такі показники свідчать про ефективність впровадження розробленої нами методики навчання майбутніх абітурієнтів у довузівське навчання математики з метою розвитку в них пізнавальної самостійності.

ВИСНОВКИ

Результати проведеного дослідження проблеми розвитку пізнавальної самостійності майбутніх абітурієнтів у системі довузівської математичної підготовки при вищих закладах освіти (ДМП при ВЗО) дають підстави для наступних висновків.

1. На сучасному етапі реформування системи освіти в Україні розробка науково обґрунтованої методичної системи довузівського навчання математики, що сприяє розвитку пізнавальної самостійності майбутніх абітурієнтів, є актуальною проблемою методичної науки й практики навчання математики.

2. Пізнавальна самостійність є стрижневою якістю особистості, без прояву якої майбутні абітурієнти не можуть успішно розв'язувати пізнавальні задачі й досягати поставлених цілей. Отже, розвиток пізнавальної самостійності необхідно розглядати і як мету, і як спосіб удосконалення математичної підготовки майбутніх абітурієнтів у системі довузівського навчання при ВЗО.

3. До складу структури пізнавальної самостійності входять мотиваційний, орієнтаційний, змістово-операційний, енергетичний та оцінювальний компоненти. Встановлено, що у процесі математичної підготовки ця особистісна якість може проявлятися у майбутніх абітурієнтів на репродуктивному, реконструктивно-варіативному або творчому рівнях.

4. Під час вивченні математики наявність у майбутніх абітурієнтів розвиненої пізнавальної самостійності характеризується цілеспрямованістю їх навчально-пізнавальної діяльності, спроможністю без зовнішньої допомоги здійснювати активне навчання; вмінням добувати нові відомості з різних джерел; розкривати сутність нових понять; переносити отримані знання, навички, уміння у нестандартні математичні ситуації, розробляти і застосовувати суб'єктивно нові способи розв'язування математичних задач; проявляти критичність, гнучкість мислення, незалежність власної думки, висловлювати свою точку зору щодо задачі, яка розв'язується, вносити елементи новизни, дослідництва.

5. Успішність формування пізнавальної самостійності майбутніх абітурієнтів у процесі навчання математики залежить від дотримання ряду умов, які забезпечують взаємодію зовнішніх і внутрішніх факторів розвитку особистості, формування пізнавального інтересу, потреб, стійкої мотивації і позитивного ставлення до навчання, зміну позиції у навчальній ситуації з пасивної на активно-діяльнісну. До таких умов ми відносимо наступні:

- усвідомлення майбутнім абітурієнтом необхідності набуття, поглиблення і розширення знань;
- активність майбутніх абітурієнтів у навчанні математики, тому, що пізнавальна самостійність формується і розвивається в процесі активної діяльності;
- особистісна зорієнтованість, що дозволяє не лише враховувати особливості суб'єкта навчання, але й створювати такі умови навчання, що активізують особистісні ресурси кожного учня і сприяють застосуванню його суб'єктивного досвіду й творчого потенціалу;
- диференційована реалізованість, що дозволить організувати пізнавальну діяльність майбутніх абітурієнтів з урахуванням їх особистісних якостей, надасть їм змогу засвоїти такий зміст навчання і на тому рівні, який найбільше відповідає власним можливостям, потребам та інтересам;
- впровадження комплексного, системного, діяльнісного та семіотичного підходів, що потребує взаємозв'язку та цілісності процесів навчання і виховання, комплексної реалізації репродуктивної і продуктивної пізнавальної діяльності, які відповідають відтворювальному й творчому способам засвоєння майбутніми абітурієнтами знань, навичок, вмінь, що сприяє позитивному впливу на емоційний стан та працездатність майбутніх абітурієнтів у навчальному процесі.

6. Модель методичної системи навчання математики майбутніх абітурієнтів необхідно будувати на основі системно-структурного підходу з урахуванням виділених компонентів пізнавальної самостійності, рівнів і критеріїв її прояву. У доборі змісту, методів, організаційних форм і засобів навчання доцільно виходити із нагальної потреби забезпечення наступності у навчанні математики в межах трьох освітніх ланок: школа – довузівська підготовка – ВЗО. При цьому необхідно усесторонньє враховувати вікові та індивідуальні особливості майбутніх абітурієнтів, їх професійні потреби, спрямованість інтересів.

7. Підготовку роботи викладача ВЗО у процесі організації навчання математики майбутніх абітурієнтів доцільно розпочинати з проведення логіко-дидактичного аналізу змісту навчального матеріалу і задач, саме на основі якого доцільно проводити тематичне планування. Важливе значення має диференціація цілей навчання математики майбутніми абітурієнтами і висунення диференційованих вимог до результатів вивчення програмової теми.

8. За рахунок дидактично виваженої комп'ютерної підтримки навчання математики майбутніх абітурієнтів створюються сприятливі умови для організації самостійної діяльності під час різних форм організації навчання: очної, вечірньої, заочної. Застосування інформаційно-комунікаційних технологій дозволяє спрямувати навчання майбутніх абітурієнтів в особистісне русло, створює сприятливі умови для прояву у них пізнавального інтересу, творчого підходу до навчання, самоорганізації, самоконтролю за власною діяльністю, передбачає вчасне усунення і попередження помилок при розв'язуванні завдань різного рівня складності.

9. На лекційне заняття має виноситися систематизований і по-особливому структурований матеріал, для якого дібрані оболонки, зручні для ємного, цілісного сприймання і запам'ятовування даних майбутніми абітурієнтами. Встановлено, що на лекційних заняттях ефективними є такі способи подання теоретичного матеріалу, як: монологічний виклад (кла сична лекція); діалог викладача із слухачами (евристична бесіда); поєднання монологічних і діалогічних фрагментів (лекція з елементами евристичної бесіди). Для продуктивної роботи майбутніх абітурієнтів під час лекції викладачу доцільно виділити смислові блоки навчального матеріалу певної програмової теми – план лекції, у якому мають бути відтворені також внутрішні смислові одиниці кожного пункту плану. Активізації уваги майбутніх абітурієнтів сприяє компактне і раціональне ведення викладачем записів на дошці, зокрема, позиціювання записів, темп викладу теоретичних відомостей і варіювання викладачем інтонацій голосу тощо.

10. Успішному розвитку пізнавальної самостійності майбутніх абітурієнтів на практичних заняттях сприяє виконання ними диференційованих завдань, самостійне складання й розв'язування задач, використання системи запитань і завдань, що забезпечують перенесення відомих понять, фактів, способів діяльності у нестандартні математичні ситуації. Ефективність практичних занять залежить від актуалізації базових знань майбутніх абітурієнтів, яка передбачає активне повторення і перевірку набутих ними знань, навичок, вмінь. Важливу роль при цьому відіграють спеціальні системи вправ і задач, які доцільно будувати на диференційованій основі.

11. Дидактично виважена організація самопідготовки майбутніх абітурієнтів сприяє розвитку їх пізнавальної самостійності. Важливим є створення і широке використання спеціально структурованих навчальних посібників, у яких подано теоретичні відомості з наведеними прикладами розв'язування задач, системи опорних вправ, системи запитань і завдань для самоконтролю, варіанти індивідуальних завдань різного рівня складності. Робота за такими посібниками допомагає майбутнім абітурієнтам засвоювати навчальний матеріал, проявляти пізнавальну активність і самостійність, здійснювати самоконтроль і правильну самооцінку ходу і результатів навчання. Успішним під час самопідготовки є застосування при йому незакінченої діяльності, розв'язування альтернативних задач, методичний прийом "від найменш очевидного до найбільш очевидного" та ін.

12. Експериментальна перевірка основних положень дисертації та їх впровадження в практику роботи системи ДМП при ВЗО підтверджують ефективність і доцільність запропонованої методичної системи, розробок щодо вирішення зазначеної проблеми дослідження.

Подальшого дослідження потребують питання теорії і методики розвитку пізнавальної самостійності майбутніх абітурієнтів в умовах дистанційного навчання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Закон України про освіту: Прийнято 23 березня 1996 р. // Закон України про внесення змін і доповнень до закону Української РСР “Про освіту”. – К.: Генеза, 1996. – 36 с.
2. Закон України про загальну середню освіту: Прийнято 13 травня 1999 р. // Голос України. – 1999. - № 65. – 23 червня. – С. 4-7.
3. Закон України про вищу освіту: Прийнято 23 березня 1996 р. // Закон України про внесення змін і доповнень до закону Української РСР “Про освіту”. – К.: Генеза, 1996. – 36 с.
4. Абульханова-Славская К. А. О субъекте психологической деятельности. – М.: Наука, 1973 . – 288 с.
5. Активные формы организации обучения: Метод. рекомендации / Сост. В.Н. Осинская. – Ворошиловград, 1988. – 43 с.
6. Алексюк А. М. Загальні методи навчання в школі. – 2-е вид., перероб. і доп. – К.: Рад. школа, 1981. – 206 с.
7. Ананьев Б. Г. Психологическая структура человека как субъекта // Человек и общество. – Л.: ЛГУ, 1967. – 250 с.
8. Анастази А. Психологическое тестирование. В 2-х ч.:. Пер. с англ. / Под ред. К. М. Гуревича, В. И. Лубовского. – М.: Педагогика, 1982. – ч. 1. – 320 с., ч. 2. – 336 с.
9. Антипова И. Г. Отношение к учебной деятельности старшеклассников и студентов как субъективная реальность: Автореф. дис … канд. психол. наук: 19.00.07 / Ростовск. гос. пед . ин-т. – Ростов-на-Дону. – 2000. – 20 с.
10. Анцыферова Л. И. К психологии личности как развивающейся системы // Психология формирования личности. – М., 1991. – С. 9-13.
11. Аристова Л. П. Активность обучения школьников. – М.: Просвещение, 1968. – 139 с.
12. Бабанский Ю. К. Оптимизация учебно-воспитательного процесса. – М.: Педагогика, 1982. – 192 с.
13. Бабанский Ю. К. Методы обучения в современной общеобразовательной школе. – М.: Просвещение, 1985. – 208 с.
14. Баженова И. И. Развитие контрольно-оценочных умений учащихся в процессе обучения физики: Автореф. дис…канд. пед. наук: 13.00.02 / Уральск. гос. пед. ун-т. – Екатеринбург, 2000. – 23 с.
15. Башмаков М. И. Мы учим и учимся математике в нашем общем доме – Европе // Математика в школе. – 2002. - №1. – С. 3-6.
16. Бевз Г. П. Методика викладання математики: Навч. посібник. – 3-є вид., перероб. і доп. – К .: Вища шк., 1989. – 367 с.
17. Бевз Г. П. Геометрія: Підруч. для учнів 10-11 кл. з поглибл. вивч. математики в серед. закладах освіти / Г. П. Бевз, В. Г. Бевз, Н. Г. Владімірова.– К.: Освіта, 2000. – 328 с.
18. Бевз Г. П. Алгебра: Пробн. підруч. для 7-9 кл. серед. шк. – К.: Освіта, 1996. – 303 с.
19. Бевз Г. П. Геометрія: Підруч. для 7-9 кл. загальноосвіт. навч. закладів / Г. П. Бевз, В. Г. Бевз, Н. Г. Владімірова. – К.: Вежа, 2001. – 272 с.
20. Беспалько В. П. Слагаемые педагогической технологии. – М.: Педагогика, 1989. – 119 с.

21. Бешеров К. М. Систематизация знаний по математике слушателей ПО университетов с использованием идей математических структур: Дис. … канд. пед наук: 13.00.02. – Ашхабад, 1988. – 215 с.
22. Бичкова І. І. Організаційно-педагогічні задачі навчання слухачів ФДП (на матеріалі дисциплін природничого циклу): Дис. ... канд. пед. наук: 13.00.01. − Херсон, 1998. – 217 с.
23. Блонский П. П. Избранные педагогические и психологические сочинения: В 2 т. – М.: Педагогика, 1979. – Т. 2. – Развитие мышления школьника. – С. 5-117.
24. Богоявленская Д. Б. Интеллектуальная активность как проблема творчества. – Ростов: Изд -во Ростов. ун-та, 1983. – 173 с.
25. Богоявленский Д. Н., Менчинская Н. А. Психология усвоения знаний в школе. – М.: Изд-во АПН РСФСР, 1959. – 347 с.
26. Болтянский В. Г. Координатная прямая как средство наглядности // Математика в школе. – 1978. - №1. – С. 13-18.
27. Болтянский В. Г., Глейзер Г. Д., Черкасов Р. С. К вопросу о перестройке общего математического образования // Повышение эффективности обуч. матем. в школе / Сост. Г . Д. Глейзер. – М.: Просвещение, 1989. – 240 с.
28. Брунер Дж. Психология познания: Пер. с англ. К. И. Бабицкого / Под общ. ред. А. Р. Лурия . – М.: Прогресс, 1977. – 412 с.
29. Брунер Дж. Процесс обучения: Пер. с англ. – М.: Изд-во АПН РСФСР, 1962. – 84 с.
30. Брушлинский А. В. Психология мышления и проблемное обучение. – М.: Знание, 1983. – 96 с.
31. Бурда М. І. Методичні основи диференційованого формування геометричних умінь учнів основної школи: Дис… д-ра пед. наук: 13.00.02. – К., 1994. – 347 с.
32. Бурда М. І. Математика 10-11: Навч. посібник для шк., ліцеїв та гімназій гуманітар. профілю / М. І. Бурда, О. С. Дубінчук, Ю. І. Мальований. – К.: Освіта, 1999. – 224 с.
33. Бурда М. І., Савченко Л. М. Геометрія: Навч. посібник для 8-9 кл. шк. з поглибл. вивч. математики. – 2-е вид. – К.: Освіта, 1998. – 238 с.
34. Бурлака Я. И., Васильева Т. В. Индивидуально-групповая форма работы на практических занятиях по математическим дисциплинам // Респуб. научно-метод. сб. «Высшее и среднее пед. образование». – Киев: Вища школа, 1984. – Вып. 12. – С.98.
35. Буряк В. К. Самостоятельная работа учащихся: Кн. для учителя. – М.: Просвещение, 1984. – 64 с.
36. Ванжа Н. В. Самостійна робота студентів економічних спеціальностей у процесі вивчення математичних дисциплін у вищих навчальних закладах: Автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / Нац. пед. ун.-т ім. М. П. Драгоманова. – К., 2003. – 19 с.
37. Викторов К. Г. Методические основы отбора содержания обучения информатике в классах с углубленным изучением математики: Автореф. дис…канд. пед. наук: 13.00.02 / Тамбовск . гос. технич. ун-т. – Тамбов. – 2000. – 21 с.
38. Возняк Г. М., Маланюк М. П. Взаємозв’язок теорії з практикою в процесі вивчення математики: Посібник для вчителя. – К.: Рад. шк., 1989. – 128 с.
39. Выготский Л. С. Педагогическая психология / Под ред. В. В. Давыдова. – М.: Педагогика, 1991. – 480 с.
40. Гальперин П. Я. Психология мышления и учение о поэтапном формировании умственных действий // Исследования мышления в советской психологии / Под ред. Е. В. Шороховой. – М., 1965. – С. 11-13.
41. Гальперин П. Я. и др. Актуальные проблемы возрастной психологии. – М.: Изд. МГУ, 1978. – 118 с.
42. Ганелин Ш. И. Воспитание активности и самостоятельности как черты личности // Воспитание самостоятельности и активности учащихся: Уч. зап. ЛГПИ им. Герцена. - Т.

297. – Л., 1966. – С.5-25.
43. Глейзер Г. И. История математики в школе: VII-VIII кл. Пособие для учителей. – М.: Просвещение, 1982. – 240 с.
44. Гнеденко Б. В. Формирование мировоззрения учащихся в процессе обучения математике. – М.: Просвещение, 1982. – 144 с.
45. Говоров В. М., Дыбов П. Т. Мирошин Н. В., Смирнова С. Ф. Сборник конкурсных задач по математике. – М.: Наука, 1983. – 384 с.
46. Голант Е. Я. О развитии самостоятельности и творческой активности учащихся в процессе обучения // Воспитание познавательной активности и самостоятельности учащихся. – Казань, 1969. – С. 32-44.
47. Гончаренко С. У. Український педагогічний словник. – К.: Либідь, 1997. – 376 с.
48. Горделадзе Ю. Г., Кухарчук М. М., Яремчук Ф. П. Збірник конкурсних задач з математики / За заг. ред. Ф. П. Яремчука. – К.: Вища школа, 1977. – 324 с.
49. Горнштейн П. І., Мерзляк А. Г., Полонський В. Б., Якір М. С. Екзамен з математики та його підводні рифи. – К.: ФАКТ, 1997. – 240 с.
50. Горнштейн П. И., Полонский В. Б., Якир М. С. Задачи с параметрами. – К.: РИА «Текст»; МП «ОКО», 1992. – 290 с.
51. Гриньова М. В. Теоретико-методичні основи формування саморегуляції навчальної діяльності школярів: Автореф. дис. ... канд. пед. наук:13.00.02 / Націон. пед. ун-т. ім. М. П . Драгоманова. – Киев, 1998. – 22 с.
52. Гришина Т. В. Развитие познавательной самостоятельности у старшеклассников при обучении математике (на материале решения стереометрических задач): Дис. … канд. пед. наук: 13.00.02. – К., 1985. – 234 с.
53. Груденов Я. И. Психолого-дидактические основы методики обучения математике. – М.: Просвещение, 1990. – 224 с.
54. Гусейнов Ш. Т. Выявление, предупреждение и устранение математических ошибок слушателей ПО вузов (на материале начал анализа): Автореф. дис.… канд. пед. наук: 13.00 .02 / Минск. пед. ин-т. – Минск, 1988. – 19 с.
55. Давыдов В. В. Проблемы развивающего обучения. – М.: Педагогика, 1986. − 240 с.
56. Данилочкина Г. А. Индивидуализация обучения как средство развития познавательной самостоятельности учащихся (на материале преподавания математики в старших классах): Атореф. дис. … канд. пед. наук: 13.00.02 / Моск. гос. пед. ин-т. – М., 1973. – 23 с.
57. Данилов М. А. Воспитание у школьников самостоятельности и творческой активности в процессе обучения // Советская педагогика. – 1961.- № 8. – С. 33-39.
58. Данилов М. А. Теоретические основы обучения и проблема воспитания познавательной активности и самостоятельности учащихся // Вопросы воспитания познавательной активности и самостоятельности школьников. – Казань, 1978. – С. 24-39.
59. Державна національна програма “Освіта”. Україна. XXI століття. – К.: Райдуга, 1994. – 61 с.
60. Державний стандарт загальної середньої освіти в Україні. Освітня галузь “Математика”: Проект. – К.: Генеза, 1997. – 63 с.
61. Дидактика современной школы: Пособие для учителей / В. С. Кобзарь, Г. Ф. Кумарина, Ю. А. Кусый и др. / Под ред. В. А. Онищука. – К.: Рад. шк., 1987. – 351 с.
62. Дидактика средней школы: Некоторые проблемы современной дидактики / Под ред. М. Н. Скаткина. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Просвещение, 1982. – 319 с.
63. Дистанционное обучение: Учеб. пособие для студ. педвузов / Под ред. Е. С. Полант. – М.: Владос, 1998. – 192 с.
64. Джидарьян И. А. Категория активности и ее место в системе психологического знания // Категории материалистической диалектики в психологии. ─ М.: Наука, 1988. – С. 56-88.

65. Довідник абітурієнта. Вищі навчальні заклади України – 2003-2004. – Випуск 3, доповн. – Х.: Торсінг, 2003. – 432 с.
66. Додонов Б. И. Структура и динамика мотивов деятельности // Вопросы психологии. – 1984 . № 4. – С. 126-130.
67. Дорофеенко М. П. Воспитание навыков самостоятельной работы у учащихся в процессе изучения математики: Пособие для учителей средней школы. – Минск: Учпедгиз БССР, 1995. – 127 с.
68. Дубинчук Е. С. Активизация познавательной деятельности учащихся средних ПТУ в процессе обучения математике. – К.: Вища шк., 1987. – 103 с.
69. Епишева О. Б., Крупич В. И. Учить школьников учиться математике: Формирование приемов учебной деятельности: Кн. для учителя. – М.: Просвещение, 1990. – 128 с.
70. Есипов Б. И. Самостоятельная работа учащихся на уроках. – М.: Политиздат, 1961. – 239 с.
71. Жалдак М. І. Комп’ютер на уроках математики: Посібник для вчителів. – 2-е вид., перероб. та допов. – К.: РННЦ «ДІНІТ», 2003. – 324 с.
72. Жалдак М. І., Вітюк О. В. Комп’ютер на уроках геометрії: Посібник для вчителів. – К.: РННЦ «ДІНІТ», 2003. – 168 с.
73. Жалдак М. І., Грохольська А. В., Жильцов А. Б. Математика (алгебра і початки аналізу) з комп’ютерною підтримкою: Навч. посіб. для підготов. від. – К.: МАУП, 2003. – 304 с.
74. Жлуктенко В. І. та ін. Конкурсні задачі з математики для вступників до економічних вузів та факультетів / В. І. Жлуктенко, А. В. Бєгун, Р. М. Клименко. – Ірпінь: Перун, 1994. – 240 с.
75. Жовтая Г. Н. Подготовительные отделения в вузах: вчера, сегодня, завтра // Проблемы высшей школы. – К., 1991. – Вып. 74. – С. 14-18.
76. Задачи по математике. Уравнения и неравенства. Справочное пособие / Вавилов В. В., Мельников И. И., Олехник С. Н., Пасиченко П. И. – М.: Наука, 1987. – 240 с.
77. Занков Л. В. Избранные педагогические труды. – М.: Педагогика, 1990. – 424 с.
78. Запобігання математичним помилкам учнів: Метод. рекомендації / Укл. Г. М. Возняк. – К.: Рад. шк., 1989. – 88 с.
79. Зеленкова Н. И. Дидиактические условия формирования познавательной самостоятельности школьников на уроках математического цикла: Дис. … канд. пед. наук: 13.00.02. – Кривой рог, 1996. – 225 с.
80. Зовнішнє тестування з математики. Інформаційні матеріали. – Київ: Центр тестових технологій, 2003. – 52 с.
81. Зовнішнє сертифікаційне тестування (2003 р.) // Математика в школі. – 2004. – №4. – С. 2-4.
82. Зорина Л. Я. Дидактические основы формирования системности знаний старшеклассников . – М.: Педагогика, 1978. – 127 с.
83. Зорина Л. Я. Слово учителя в учебном процессе. – М.: Знание, 1984. – 80 с.
84. Ильина Т. А. Структурно системный подход к организации обучения. – М.: Знание, 1973 – 96 с.
85. Ильясов И. И. Структура процесса учения. – М.: Изд. МГУ, 1986. – 200 с.
86. Иржавцева В. П., Федченко Л. Я. Систематизация и обобщение знаний учащихся в процессе изучения математики: Пособие для учителя / Под ред. Н. Л. Коломинского. – К.: Рад. шк., 1989. – 208 с.
87. Ігнатенко М. Я. Методологічні та методичні основи активізації навчально-пізнавальної діяльності учнів старших класів при вивченні математики: Автореф. дис. … д-ра пед. наук: 13.00.02 / Український держ. пед. ун-т імені М. П. Драгоманова. – К., 1997. – 47 с.

88. Кабалевский Ю. Д. Развитие самостоятельности учащихся при изучении курса математики: Дис. … канд. пед. наук: 13.00.02. – М., 1979. – 195 с.
89. Кабанова-Меллер Е. Н. Формирование приемов умственной деятельности и умственное развитие учащихся. – М.: Просв., 1968. – 288 с.
90. Каган М. С. Человеческая деятельность: Опыт системного анализа.: М.: Политиздат, 1974. – 328 с.
91. Калмыкова З. И. Продуктивное мышление как основа обучаемости. – М.: Педагогика, 1981 . – 200 с.
92. Калмыкова З. И. Психологические принципы развивающего обучения. – М., 1979. – 48 с.
93. Каплан Я. Л. Математика. Пособие для подготовки к конкурсным экзаменам в вузы. – К.: Вища школа, 1971. – 502 с.
94. Каплан Б. С., Рузин Н. К., Столяр А. А. Методы обучения математике: Некоторые вопросы теории и практики / Под. ред. А. А. Столяра. – Минск: Нар. асвета, 1981. – 191 с.
95. Кварцхелия Н. М. Обоснованное содержание курса математики ПО вузов на основе дидактического анализа его компонентов: Автореф. дис. … канд. пед. наук: 13.00.02 / Моск. Гос. Пед ин-т. – М., 1985. – 25 с.
96. Ковалев А. Г. Психология личности. – М.: Просвещение, 1965. – 288 с.
97. Ковтун Л. Г. Развитие познавательности учащихся IX-X классов как подготовка их к самообразованию: Автореф. дис. …канд. пед. наук: 13.00.02.– Казань, 1975. – 32 с.
98. Кожевникова Г. И. Формирование познавательной активности студентов в процессе проведения практических занятий в техническом вузе: Автореф. дис. … канд. пед. наук: 13 .00.02 / Санкт- Пет. гос. пед. ун-т. – Санкт-Петербург, 1994. – 20 с.
99. Колягин Ю. М. Задачи в обучении математике: В 2 ч. – М.: Просвещение. 1977. – Ч.1: Математические задачи как средство обучения и развития учащихся. – 150 с.; Ч.2. Обучение математике через задачи и обучение решению задач. – 144 с.
100. Кон И. С. Психология старшеклассника: Пособ. для учителей. – М.: Просвещ., 1980. – 192 с.
101. Коновалова Е. К. Система обучения алгебре и началам анализа слушателей ПО втузов: Дис. … канд. пед. наук: 13.00.02. – К.– 1995. – 221 с.
102. Коновалова К. К. Нетрадиційні засоби навчання математики слухачів підготовчих відділень вузу // Педагогіка і психологія. – 1995. – № 3. – С.92-96.
103. Концепція 12-річної середньої загальноосвітньої школи // Математика в школі. - 2002. - № 2. – С. 3-5, № 3 . – С. 1-6.
104. Концепція математичної освіти 12-річної школи: Проект // Математика в школі. – 2002. - № 2. – С. 12-17.
105. Концепція профільного навчання // http: //www.ime.edu-ua.net/kons.htm.
106. Коротяев Б. И. Учение – процесс творческий: Кн. для учителя: Из опыта работы. – 2-е изд., доп. и испр. – М.: Просвещение, 1989. – 159 с.
107. Костюк Г. С. Навчання і розумовий розвиток учнів // Рад. шк. – 1963. - № 2. – С. 17-25.
108. Костюк Г. С. Навчально-виховний процес і психічний розвиток особистості / Під ред. Л. М . Прокопенко. – К.: Рад. шк.., 1989. – 608 с.
109. Крамор В. С. Проведение занятий по математике на ПО: Экспресс-инф. – М., 1971. – 23 с.
110. Крамор В. С. Повторяем и систематизируем школьный курс алгебры и начал анализа. – М. : Просвещение, 1990. – 416 с.
111. Крутецкий В. А. Психология. Учебник для уч-ся пед. училищ. – 2-е изд. – М.: Просвещение, 1986. – 208 с.
112. Крутецкий В. А. Психология математических способностей. – М.: Просвещение, 1968. – 431 с.

113. Крылова Г. Ф. Факторы, влияющие на успеваемость и сохранность контин-гента слушателей ПО (на материале технических вузов): Автореф. дис. … канд. пед. наук: 13.00. 02 / Лен. Гос. пед. ин-т. им. Герцена – Л., 1982. – 26 с.
114. Ксензова Г. Ю. Перспективные школьные технологии. – М.: Пед. общество России, 2000. – С. 76.
115. Куланин Е. Д. и др. 3000 конкурсных задач по математике. 2-е изд.- М.: Рольф, Айрис-пресс, 1998. – 624 с.
116. Кушнір І. А. Методи розв'язання задач з геометрії: Кн. для вчителя. – К.: Абрис, 1994. – 464 с.
117. Кушнир И. А. Шедевры школьной математики. Задачи с решениями: В 2-х книгах. – К.: АСТАРТА, 1995. – Кн. 1. – 579 с., Кн. 2. – 511 с.
118. Лабораторные и практические работы по методике преподавания математики / Под ред. Е. И. Лященко. – М.: Просвещение, 1988. – 223 с.
119. Лемберг Р. Г., Пименова Л. М. О формировании у старшеклассников самостоятельности как черты личности // Сов. педагогика. – 1959. - № 5. – С. 63-71.
120. Леонтьев А. Н. Деятельность. Сознание. Личность. – М.: Политиздат, 1975. – 304 с.
121. Лернер И. Я. Дидактические основы методов обучения. – М.: Педагогика, 1981. – 186 с.
122. Лернер И. Я. Критерии уровня познавательной самостоятельности учащих- ся // Новые испытания в пед. науках. – М.: АПН СССР, 1971. - № 4 (ХУП) – С. 34-39.
123. Лернер И. Я. Сущность познавательной самостоятельности и организации процесса обучения // Рациональное сочетание методов развития учебно-познавательной деятельности школьников. – Томск, 1979. – С. 2-46.
124. Литвиненко В. Н., Мордкович А. Г. Практикум по элементарной математике: Алгебра. Тригонометрия: Учеб. пособие для студентов физ.-мат. спец. пед. ин-тов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Просвещение, 1991. – 352 с.
125. Ломов Б. Ф. Методологические и теоретические проблемы психологии / Отв. ред. Ю. М. Забродин, Е. В. Шорохова. – М.: Наука, 1984. – 444 с.
126. Лутченко Л. І. Організація самостійної навчально-пізнавальної діяльності учнів 7-9 класів при вивченні математики: Автореф. дис. … канд. пед. наук / Нац. пед. ун-т ім. М. П. Драгоманова. – К., 2003. – 21 с.
127. Лында А. С. Дидактические основы формирования самоконтроля в процессе самостоятельной работы учащихся: Автореф. дис.…канд. пед. наук: 13.00.02 / Моск. гос. пед. ин-т.– М., 1978. – 26 с.
128. Маркова А. К., Матис Т. А., Орлов А. Б. Формирование мотивации учения. – М.: Просвещение, 1990. – 192 с.
129. Матвеева Н. И. и др. Из опыта организации самостоятельной работы слушателей подготовительных отделений // Проблемы высшей школы. – К., 1991.– Вып. 68. – С. 102-107.
130. Матюшкин А. М. Психологическая структура, динамика и развитие познавательной активности // Вопросы психологии. – 1982. - № 4. – С. 5-17.
131. Махмутов М. И. Проблемное обучение. Основные вопросы теории. – М.: Педагогика, 1975 . – 368 с.
132. Мельников И. И., Сергеев И. Н. Как решать задачи по математике на вступительных экзаменах. – М.: Изд-во Моск. ун-та. 1990. – 303 с.
133. Менчинская Н. А. Психология применения знаний к решению учебных задач. – М.: Наука, 1958. – 416 с.
134. Мерзляк А.Г. та ін. Алгебраїчний тренажер: посібник для школярів та абітурієнтів / А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонський, М. С. Якір. – К.: А.С.К., 1997. – 320 с.

135. Методика преподавания математики в средней школе: Общая методика: Учеб. пособие для вузов / Сост. Р. С. Черкасов, А. А. Столяр. – М.: Просвещение, 1985. – 336 с.
136. Методика преподавания математики в средней школе: Общая методика: Уч. пособие для студ. физ.-мат. фак. пед. ин-тов / В. А. Оганесян, Ю. М. Колягин, Г. Л. Луканкин, В. Я. Саннинский. – М.: Просвещение, 1980. – 368 с.
137. Методические указания для организации самостоятельной работы по математике (дидактические материалы) для иностранных граждан подготовительного факультета. − Часть 1/ Сост.: А. Н. Бевз (Нестеренко), З. В. Демьяненко, И. Л. Коваленко. – Киев: КПИ, 1989. – 72 с.
138. Методические указания для организации самостоятельной работы по математике (дидактические материалы) для иностранных граждан подготовительного факультета / Сост.: А.Н. Бевз (Нестеренко), З.В. Демьяненко, И.Л. Коваленко. Часть 2. – Киев: КПИ, 1989. – 120 с.
139. Методические указания к тематическим работам по математике. Для иностранных учащихся подготовительного факультета. Разделы «Тождественные преобразования алгебраических выражений». «Функции» / Сост.: В. Г. Стеценко, З. В. Демьяненко, А. Н. Бевз (Нестеренко), И. Л. Коваленко. – Киев: КПИ, 1990. – 64 с.
140. Методические указания к тематическим работам по математике для учащихся подготовительного факультета для иностранных граждан. Разделы: Пределы. Производная . Интеграл / Сост.: В. Г. Стеценко, З. В. Демьяненко, А. Н. Бевз (Нестеренко), И. Л. Коваленко. – Киев: КПИ, 1990. – 68 с.
141. Методичні вказівки з математики для абітурієнтів ЧІТІ: Зразки варіантів завдань письмового екзамену у 1993-1994 р. / Укл.: В. І. Діскант, А. І Щерба, Л. Р. Береза, Л. М. Захаренко, С. В. Платонова, О. М. Кондратьєва, А. М. Нестеренко. – Черкаси: ЧІТІ, 1998. – 108 с.
142. Методы системного педагогического исследования: Учебное пособие / Под ред. Н. В. Кузьминой. – Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1980. – 172 с.
143. Миничкина Н. В. Формирование логических приемов мышления как условия самостоятельной познавательной деятельности: Автореф. дис. … канд. пед. наук: 13.00.02 / Моск. Гос. пед. ин-т – М., 1985. – 22 с.
144. Михайлов П. А. Преемственность в учебной работе на ПО и младших курсах вуза как дидактическое условие повышения эффективности обучения: Дис. … канд. пед. наук: 13. 00.02. – Челябинск, 1982. – 231 с.
145. Моденов П. С., Новиков С. И. Пособие по математике для поступающих в вузы. – М.: Изд. МГУ, 1966. – 432 с.
146. Монахов В. М., Орлов В. А., Фирсов В. В. Дифференциация обучения в средней школе // Сов. педагогика. – 1990. – № 8. – С. 42-47.
147. Мотивация познавательной деятельности: Сборник научных трудов / Под ред. Ю. Н. Кулюткина, Г. С. Сухобской. – М.: Изд. ЛГУ, 1972. – 117 с.
148. Моцык Н. Д. Развитие познавательной самостоятельности на уроках математики в среднем профтех. училище: Автореф. дис. … канд. пед. наук: 13.00.02 ., К., 1986. – 16 с..
149. Назаренко О. М., Назаренко Л. Д. Тисяча і один приклад. Рівності і нерівності: Посібник для абітурієнтів.– Суми: Вид-во “Слобожанщина”, 1994. – 272 с.
150. Назарова Т. С. Воспитание и развитие умственной самостоятельности у учащихся: гл. XV. Очерки педагогики / Под ред. А. Г. Ковалева, А. К. Бушля. – Л., 1963. – С.166-180.
151. Національна доктрина розвитку освіти України у XXI столітті: Проект // Освіта. – 2001. - № 60-62. – 24-31 жовтня.
152. Нестеренко А. М. До питання активізації самостійної пізнавальної діяльності майбутніх абітурієнтів у системі довузівської математичної підготовки // Матеріали IV Всеукраїнських читань, присвячених пам’яті М. В. Остроградського, Полтава, 4-5 жовтня

200 р. – Полтава: ПОІПОПП, 2000. – С. 82-84.

153. Нестеренко А. М. До питання диференціації навчання в системі довузівської математичної підготовки // Збірник наукових праць. Педагогічні науки. – Вип. 21. – Херсон: Айлант, 2001. – С. 56-60.

154. Нестеренко А. М. До питання диференціації навчання математики в системі довузівської підготовки майбутніх абітурієнтів // Тези доповідей міжнар. науково-практичної конференції «Евристичні методи у навчанні математики», Донецьк, 3-5 жовтня 2000 р. – Донецьк: Фірма ТЕАН, 2000. – С. 96-97.

155. Нестеренко А. М. До питання про організацію математичної підготовки май бутніх абітурієнтів на заочних підготовчих курсах // Вісник Черкаського держ. ун-ту. Серія: Педагогічні науки. – Вип. 17. – Черкаси, 2000. – С. 79-83.

156. Нестеренко А. М. До питання про організацію самостійної роботи майбутніх абітурієнтів у системі довузівської математичної підготовки // Теорія та методика навчання математики, фізики, інформатики: Збірник наукових праць: В 3-х томах. – Т. 1: Теорія та методика навчання математики. – Кривий Ріг: Вид. від. КДПУ, 2001. – С. 218-224.

157. Нестеренко А. М. Метод доцільних задач у системі довузівської математичної підготовки майбутніх абітурієнтів // Тези доповідей Всеукр. науково-практичної конф. «Сучасний стан і перспективи шкільних курсів математики та інформатики у зв'язку з реформуванням у галузі освіти», Дрогобич, 14-16 листопада 2000р. – Дрогобич: ДПУ ім. І. Франка, 2000. – С. 193-195.

158. Нестеренко А. М. Особливості методичних рекомендацій для організації дистанційного навчання слухачів підготовчих курсів // Дидактика математики: Проблеми і дослідження: Міжнародний збірник наук. робіт. – Вип. 15. – Донецьк: Фірма ТЕАН, 2001. – С. 158-166.

159. Нестеренко А. М. Особливості організації лекційних занять у системі довузівської математичної підготовки при ВЗО // Тези доповідей Всеукр. науково-практичної конф., присвяченої 125-й – річниці з дня народження О. М. Астряба, Київ, 6 жовтня 2004 р. – К.: НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2004. – С. 127-128.

160. Нестеренко А. М. Про роль пізнавальної самостійності старшокласників у науково-дослідницькій роботі з математики // Матеріали науково-методичної конференції «Педагогічні технології організації навчально-виховного процесу в закладах нового типу» Суми. – 21 квітня, 2000 р. – Суми: СумДПУ, 2000. – С. 47-49.

161. Нестеренко А. М. Система задач як засіб розвитку пізнавальної самостійності майбутніх абітурієнтів при вивченні математики // Наука і сучасність. Збірник наукових праць Нац. пед.ун-ту ім. М. П. Драгоманова. – К.: ЛОГОС, 2003. − Т. 36. – С. 95-101.

162. Нестеренко А. М. Розвиток пізнавальної самостійності майбутніх абітурієн-тів // Математика. – 2003. – №18. – С.8-9.

163. Нестеренко А. М., Тарасенкова Н. А. Запобігання конфліктних аналогій у навчанні розв'язування алгебраїчних рівнянь і нерівностей слухачів підготовчих курсів // Тези доповідей міжнар. конф. «Асимптотичні методи в теорії диференціальних рівнянь», Київ, 16 грудня 2002 р. – Київ: НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2002. – С. 85.

164. Нестеренко А. М. Розвиток пізнавальної самостійності як передумова інтелектуального розвитку особистості майбутніх абітурієнтів у системі довузівської математичної підготовки // Матеріали Всеукр. науково-практичної конф. «Формування духовної культури особистості в процесі навчання математики в школі та ВНЗ», Луцьк, 22-24 травня 2003 р. – Луцьк: РВВ «Вежа», 2003. – С. 168-169.

165. Нестеренко А. М., Тарасенкова Н. А., Ситник О. О. Ірраціональні рівняння, нерівності та їх системи. Практикум для організації самостійної довузівської підготовки / За ред. Н. А. Тарасенкової. – Черкаси: РВВ ЧДТУ, 2002. – 203 с.

166. Непомнящий А. В., Захаревич В. Г. Самоорганизация, самоконтроль и саморегуляция в учебном процессе: Учеб. пособие. / Таганрогский радиотехнич. ин-т им. В. Д. Калмыкова.

– Таганрог, 1989. – 82 с.
167. Нічуговська Л. І. Математичне моделювання в системі економічної освіти: Монографія. – Полтава: РВВПУСКУ, 2003. – 289 с.
168. Об итогах первого этапа проведения эксперимента и задачах второго этапа эксперимента: – http: // www.ege.ru.
169. Об организации ПО при вузах. Пост. ЦК КПСС и Сов. Мин. СССР, 20 августа. 1969г. / Нар . обр. в СССР / Сб. документов. – С.440.
170. Об организации рабочих факультетов при университетах. Пост. НКП от 11 сентября 1919г. Нар. обр. в СССР / Сб. док. 1917-1973 гг. – С.404.
171. Общая психология: Учеб. для студ. пед. ин-тов / Под ред. А. В. Петровско-го. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Просвещение, 1986. – 404 с.
172. Онищук В. А. Типы, структура и методика урока в школе. – К.: Рад. шк., 1976. – 184 с.
173. О перестройке рабфаков: Пост ЦК ВКП (б) от 16 мая 1930 г. / Нар обр. в СССР / Сб. док. – 1917-1973 гг. – С. 420.
174. Організація навчально-виховного процесу за лекційно-практичною системою навчання / Методичні рекомендації на допомогу вчителям математики середніх шкіл та студентам фізико-математичного факультету. – Черкаси, 1989. – 65с.
175. Освітні технології: Навч.-метод. посіб. / О. М. Пєхота, А. З. Кіктенко, О. М. Любарська та ін. За заг. ред. О. М. Пєхоти. – К.: А. С. К., 2001. – 256 с.
176. Осинская В. Н. Формирование умственной культуры учащихся в процессе обучения математике: Кн. для учителя. – К.: Рад. шк., 1989. – 191 с.
177. Осинская В. Н. Активизация познавательной деятельности учащихся на уроках математики в 9-10 кл. – К.: Рад. шк., 1980. – 143 с.
178. Павлов И. П. Ответ физиолога психологам // Полн. собр. соч. – Т. 3. – Кн. 2, 1952. – С. 153-188.
179. Павлов И. П. Лекции о работе больших полушарий головного мозга. – М.: Изд. Акад. мед. Наук СССР, 1952. – 288 с.
180. Павлович В. С. Анализ ошибок абитуриентов по математике. К.: Вища школа, 1975. – 232 с.
181. Паламарчук В. Ф. Школа учит мыслить. – 2-е изд., доп. и перераб. – М.: Просв., 1987. – 208 с.
182. Педагогика / Под. ред. Ю. К. Бабанского. – М., 1983. – 608с.
183. Педагогіка / За ред. М. Д. Ярмаченка. – К.: Вища школа, 1986. – 544 с.
184. Педагогический словарь. Академия пед. наук РСФСР. – М., 1960. – С. 136.
185. Педагогическая энциклопедия / Гл. ред. И. А. Каиров. Т. 3. – М.: Сов. энциклопедия, 1966. – 285 с.
186. Пидкасистый П. И., Портнов М. Л. Искусство преподавания. Первая книга учителя. – М.: Изд-во «Российское педагогическое агентство», 1998. – 184 с.
187. Пидкасистый П. И. Самостоятельная познавательная деятельность школьников в обучении . Теоретико-экспериментальное исследование. – М.: Педагогика, 1980. – 240 с.
188. Пидкасистый П. И., Коротяев В. И. Самостоятельная деятельность учащихся в обучении. – М., 1978. – 75 с.
189. Пойа Д. Как решать задачу. – 2-е изд., испр. – М.: Учпедгиз, 1961. – 207 с.
190. Половникова Н. А. Воспитание познавательной самостоятельности: Татар-ское книжное издание, 1968. – 240 с.
191. Положение о рабочих факультетах от 18 февраля 1924 г. – Нар. обр. в СССР / Сб. док. – 1917-1973 гг. – С. 409.

192. Пономарев А. Я. Этапы развития внутреннего плана действий (ВПД) // Новые исследования в пед. науках. – М., 1964. – Вып. 133. – С. 149-154.
193. Пометун О. І. та ін. Сучасний урок. Інтерактивні технології навчання: Наук. метод. посібник / О. І. Пометун, Л. В. Пироженко; За ред. О. І. Пометун. – К.: Вид. А.С.К., 2004. – 192 с.
194. Постановление ЦК ВКП (б) «О перестройке рабфаков» от 16 мая 1930 г.
195. Постановление Сов. Мин. От 29 июля 1987 г. «Об улучшении деятельности подготовительных отделений вузов».
196. Постановление Сов. Мин. СССР от 20 августа 1969 г. - № 681. – Москва, кремль. «Об организации ПО при вузах».
197. Практикум по решению задач по математике / В. И. Михайловский, Н.Н. Тарасюк, Е. А. Ченакал, Н. Н. Шунда, Е. Ф. Савич. – К.: Изд.-ое объед. Вища школа, 1975. – 421 с.
198. Програма GRAN 1 для вивчення математики в школі й вузі: Методичні рекомендації / Укл. М. І. Жалдак, Ю. В. Горошко. – К.: КДПІ, 1992. – 48 с.
199. Програма для загальноосвітніх навчальних закладів: Математика, 5-11 класи. – К.: Шкільний світ, 2001. – 62 с.
200. Програма для класів з поглибленим вивченням математики, 8-11 класи. – К.: Шкільний світ, 2001. – 36 с.
201. Програма для класів гуманітарного напряму: Математика, 10-11 класи. – К.: Шкільний світ, 2001. – С. 38-48.
202. Програми вступних випробувань до вищих навчальних закладів України на 2004 рік / Бєскова Н. В., Бобровник С. В., Ващенко Л. С. та ін. – К.; Абрис, 2004. – С.28-32.
203. Психология. Учебник для пед. ин-тов / под ред. А. А. Смирнова и др. – Учпедгиз, 1956. – 378 с.
204. Психология. Словарь. Политиздат / Под общей ред. А. В. Петровского и М. Г. Ярошевского. – М.: изд. политич. лит-ры, 1990. – 494 с.
205. Психологія: Підручник / Ю. Л. Трофімов, В. В. Рибалка, П. А. Гончарук та ін.; за ред. Ю. Л . Трофімова. – К.: Либідь, 1999. – 558 с.
206. Рубинштейн С. Л. О мышлении и путях его исследования. – М.: Изд-во АПН РСФСР, 1958 . – 147 с.
207. Рубинштейн С. Л. Основы общей психологии. – М.: Изд. Мин. просвещ. РСФСР, 1946. – 704 с.
208. Рябчинская В. Д. Методические особенности обучения математике на ПО педагогических институтов: Дис. канд. пед. наук: 13.00.02. – М., 1979. – 217 с.
209. Репета В. та ін. Задачі з параметрами. Розв'язки, рекомендації, приклади: Навчальний посібник для старшокласників та абітурієнтів. – Тернопіль: Підручники і посібники, 2002. – 264 с.
210. Салмина Н. Г. Знак и символ в обучении. – М.: Изд-во МГУ, 1988. – 286 с.
211. Самостоятельная работа учащихся в процессе обучения математике: Кн. для учителя: Из опыта работы / Сост. Ю. Д. Кабалевский. – М.: Просвещение, 1988. – 128 с.
212. Самостоятельная деятельность учащихся при обучении математике / Формирование умений самостоятельной работы /Сб. статей /Сост. С. И. Демидова, Л. С. Денищева. – М.: Просв., 1985. – 191 с.
213. Самусенко А. В., Козаченко В. В. Математика: Типичные ошибки абитуриентов. – 2-е изд ., испр. – Минск: Высш. шк., 1995. – 185 с.
214. Сборник задач по математике для поступающих во втузы. Учеб. пособие / В. К. Егерев, Б . А. Кордемский, В. В. Зайцев и др.; Под ред. М. И. Сканави. – 5-е изд., перераб. и доп.. – М.: Высш. шк., 1988. – 431 с.

215. Сборник задач по математике для поступающих в вузы: Учеб. Пособие / П. Т. Дыбов, А. И. Забоев, А. С. Иванов и др.; Под ред. А. И. Прилепко. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Высш. шк., 1989. – 271 с.
216. Селевко Г. К. Современные образовательные технологии: Учеб. пособие. – М.: Народное образование, 1998. – 256 с.
217. Семушин А. Д., Кретинин О. С., Семенов Е. Е. Активизация мыслительной деятельности учащихся при изучении математики. Обучение обобщению и конкретизации: Пособие для учителей. – М.: Просвещение, 1978. – 64 с.
218. Середкіна О. В. Математика. Задачник для абітурієнтів. - Х.: Торсінг, 2003. – 256 с.
219. Сікорський П. Методологічні підходи до розв'язання суперечностей педагогічного процесу // Шлях освіти. – № 2. – 1999. – С.9.
220. Сиротенко Г. О. Сучасний урок: Інтерактивні технології навчання. – Х.: Видав. гр. "Основа", 2003. – 80 с.
221. Скаткин М. Н. Проблемы современной дидактики. – 2-е изд. – М.: Педагогика, 1984. – 95 с.
222. Скафа О. І. Методичні складові етапів формування понять у евристичному навчанні математики // Математика в школі. - № 1.- 2004. – С. 2-6.
223. Скафа Е. И. Эвристическое обучение математике: теория, методика, технология. Монография. – Донецк: Изд-во ДонНУ, 2004. – 439 с.
224. Слєпкань З. І. Методика навчання математики: Підручн. для студ. мат. спеціальностей пед . навч. закладів. - К.: Зодіак-ЕКО, 2000. – 512 с.
225. Слєпкань З. І. Наукові засади педагогічного процесу у вищій школі. – К.: НПУ, 2000. – 210 с.
226. Слєпкань З. І. Проблеми особистісно орієнтованої математичної освіти учнів середньої школи // Математика в школі. – № 9. – 2003. – С. 3-4.
227. Слепкань З. И. Психолого-педагогические основы обучения математике. – К.: Рад. шк., 1978. – 224 с.
228. Слєпкань З. І. Формування творчої особистості учня в процесі навчання математики // Математика в школі.– № 1. – 2003. – С. 5-7, № 3. – С. 8-11.
229. Слєпкань З. І. Ще раз про диференціацію навчання математики і роль в ній освітнього стандарту // Математика в школі. - № 2. – 2002. – С. 29-30.
230. Солдатов В. І., Семенович О. Ф., Нагібін Ф. Ф. Формування наукового світогляду учнів при викладанні математики / За ред. П. С. Дишлевого. – К.: Рад. шк., 1972. – 144 с.
231. Соцкая А. Н. Методические особенности осуществления проф. направленности обучения математике на ПО втуза: Дис. … канд. пед. наук: 13.00.02. – М., 1985. – 189 с.
232. Сохор А. М. Объяснение в процессе обучения: Элементы дидактической концепции. – М.: Педагогика, 1988. – 128 с.
233. Спрингер С., Дейч Г. Левый мозг, правый мозг: Ассиметрия мозга: пер. с англ. – М.: Мир, 1983. – 256 с.
234. Средства обучения математике: Сб. статей / Сост. А. М. Пышкало. – М.: Просвещение, 1980. – 208 с.
235. Столяр А. А. Методы обучения математике. Минск: Высш. шк., 1966. – 191 с.
236. Талызина Н. Ф. Управление процессом усвоения знаний. – М.: Изд. МГУ, 1975. – 343 с.
237. Талызина Н. Ф. Формирование познавательной деятельности учащихся. – М.: Знание, 1983 . – 96 с.
238. Тарасенкова Н. А. Активизация познавательной деятельности учащихся в условиях лекционно-практической системы обучения математике в школе: Дис. … канд. пед. наук: 13.00.02. – К., 1991. – 211 с.

239. Тарасенкова Н. А. Використання знаково-символьних засобів у навчанні математики. Монографія. – Черкаси: Відлуння-Плюс, 2002. – 400 с.
240. Тарасенкова Н. А. Теоретико-методичні основи використання знаково символьних засобів у навчанні математики учнів основної школи: Дис. ... доктора пед. наук: 13.00.02. – К., 2003. – 630 с.
241. Тарасенкова Н. А., Нестеренко А. М. Прийом порівняння і розвиток пізнавальної самостійності майбутніх абітурієнтів при вивченні математики // Дидактика математики: Проблеми і дослідження. – Вип. № 22 . – Донецьк: ТЕАН, 2004. – С. 88-93.
242.Теория и практика педагогического эксперимента / Под ред. А. И. Пискунова, Г. В. Воробьева. – М.: Педагогика, 1979. – 208 с.
243.Терехин М. И. Развитие самостоятельности и активности учащихся в учебной работе школы. – Челябинск, 1966. – С. 3-23.
244. Тесленко В. С. Пути повышения познавательной самостоятельности студентов I-х курсов втузов на практических и семинарских занятиях по математике: Дис.... канд. пед. наук: 13. 00.02. – Днепропетровск, 1978. – 201 с.
245.Титаренко О. М. 5770 задач з математики. – Харків: Торсінг, 2004. – 336 с.
246.Туманов С. И. Поиски решения задач. – М.: Просвещение, 1969. – 280 с.
247. Умови прийому до вищих навчальних закладів України / наказ Мін. освіти і науки України від 7 квітня 2003 р.// http: // www.ime.edu-ua.net/kons.htm.
248. Ушаков Р. П. Повторювальний курс математики: Посібник для учнів серед. закладів освіти / За ред. М. Й. Ядренка. – К.: Техніка, 1999. – 504 с.
249. Федченко Л. Я. Методика організації узагальнення і систематизації знань і вмінь учнів при навчанні математики: Автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / Нац. пед. ун-т ім. М. П. Драгоманова. – К., 1998. – 18 с.
250. Фіцула М. М. Педагогіка: Навчальний посібник для студентів вищих педагогічних закладів освіти. – К.: Видавничий центр "Академія", 2001. – 528 с.
251. Форми навчання в школі: Кн. для вчителя / За ред. Ю. І. Мальованого. – К.: Освіта, 1992. – 207 с.
252. Фридман Л. М. Психолого-педагогические основы обучения математике в школе. – М.: Просвещение, 1983. – 160 с.
253. Фройденталь Г. Математика как педагогическая задача: Пособие для учителей: Пер. с нем. / Под ред.Н. Я. Виленкина. – ч.1.– М.: Просвещение, 1982. – 208 с.
254.Харламов И. Ф. Педагогика: Учебник. – 6-е изд. – М.: Высш. шк., 2000. – 576 с.
255. Хуторской А. В. Развитие одаренности школьников. Методика продуктивного обучения. Пособие для учителя. – М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2000. – 320 с.
256. Хуторской А. В. Современная дидактика: Учеб. для вузов / А. В. Хуторской. – С.- П.: Питер, 2001. – 544 с.
257. Цыпкин А. Г., Пинский А. И. Справочник по методам решения задач по математике для средней школы. – 2-е изд. – М.: Наука, 1989. – 576 с.
258. Шамова Т. И. Активизация учения школьников. – М.: Педагогика, 1982. – 208 с.
259. Шамова Т. И. Формирование познавательной самостоятельности школьников. – М., 1975. – С.32.
260. Шарыгин И. Ф. Факультативный курс по математике: Решение задач: Учеб. пособие для 10 кл. сред. шк. – М.: Просвещение, 1989. – 252 с.
261. Шарыгин И. Ф., Голубев В. И. Факультативный курс по математике: Решение задач: Учеб. пособие для 11 кл. сред. шк. – М.: Просвещение, 1991. – 384 с.
262. Швець В. О. Принципи формування базового змісту математичної освіти // Дидактика математики: Проблеми і дослідження: Міжнар. збірн. наук. робіт. – Вип. 16. – Донецьк: Фірма ТЕАН, 2001. – С 63-68.

263. Шкіль М. І. та ін. Алгебра і початки аналізу: Підруч. для 10 кл. загальноосвіт. навч. закладів/ М. І. Шкіль, З. І. Слєпкань, О. С. Дубинчук. – К.: Зодіак ЕКО, 2002. – 272 с.
264. Шкіль М. І. Та ін. Алгебра і початки аналізу: Підруч. для 11 кл. загальноосвіт. навч. закладів/ М. І. Шкіль, З. І. Слєпкань, О. С. Дубінчук. – К.: Зодіак ЕКО, 2002. – 384 с.
265. Шкіль М. І. та ін. Алгебра і початки аналізу: Підручн. для учнів 10 кл. з поглибл. вивч. математики в серед. закладах освіти / М. І. Шкіль, Т. В. Колесник, Т. М. Хмара – К.: Освіта , 2000. – 318 с.
266. Шкіль М. І. та ін. Алгебра і початки аналізу: Підруч. для учнів 11 кл. з поглибл. вивч. математики в серед. закладах освіти / М. І. Шкіль, Т. В. Колесник, Т. М. Хмара – К.: Освіта , 2001. – 304 с.
267. Щукина Г. И. Активизация познавательной деятельности учащихся в учебном процессе. – М.: Просвещение, 1979. – 160 с.
268. Эльконин Д. Б. Психическое развитие в детских возрастах / Под ред. Д. И. Фельдштейна / Вступит. статья Д. И. Фельдштейна. – М.: Изд-во «Институт практической психологии», Воронеж: НПО «МОДЭК», 1995. – 416 с.
269. Эрдниев П. М. Развитие навыков самоконтроля при обучении математике. – М.: Уч-пед. изд-во Мин. просв. РСФСР, 1957. – 70 с.
270. Эрдниев П. М., Эрдниев Б. П. Укрупнение дидактических единиц в обучении математике. – М.: Просвещение, 1986. – 225 с.
271. Эсаулов А. Ф. Психология решения задач. – Минск: Вышэйш. шк., 1972. – 216 с.
272. Якиманская И. С. Развивающее обучение. – М.: Педагогика, 1979. – 144 с.
273. Якиманская И. С. Разработка технологии личностно-ориентированного обучения // Вопросы психологии. – 1995. - № 2. – С. 31-42.
274. Яремчук Ф. П., Рудченко П. А. Алгебра и элементарные функции. Справочник – К.: Изд. «Наукова Думка», 1976. – 687 с.
275. Ясинський В. В. Математика. Методичний посібник для слухачів ІДП НТУУ “КПІ”/ за ред. чл.-кор. НАН України В. С. Мельника. – К.: НТУУ “КПІ”, 2003. – 324 с.
276. Vygotsky, L. S/ (1978). Mind in society: The development of higher psechological process. Cambridge, MA: Harvard University Press.
277. Silberman M. Active Strategies. 101 Strategies to Teach Active Learning. - Boston, London etc., 1996. – p. 5.
278. Heymann H. W. Wiefil Mathematik braucht der Mensch? // Bildung u.Wiss. – Bonn; Bad Godesberg, 1996. – № 1. – p. 26-28.
279. Wagner H. Talent allein reicht nicht aus // Bildung u ? Wiss Bonn; Bad Gobesberg, 1997. – №4. – s. 47-16.
280. www.tspu. edu. Ua / php / edu cation
281. www. rmu. gor. ua
282. www.ime.edu-ua.net/kons.htm.

ДОДАТКИ

Додаток А

Номенклатура найпоширеніших помилок, які допускають майбутні абітурієнти

1. Числа і вирази:
- помилки обчислювального характеру; неправильне виконання дій над раціональними числами;
- помилки під час добування квадратного кореня із від'ємного числа; перетворенні логарифмів без врахування умови їх існування; помилки у перетворенні виразів, що містять arcsin ,

  arccos , які мають зміст тільки при);
- помилки під час розкладання квадратного тричлена на лінійні множники та виконання обчислень за допомогою математичних формул;
- помилки під час виконання наступної діяльності: виділення повного квадрату, цілої частини, перехід до нової основи для логарифмів, введення допоміжного кута у лінійних тригонометричних виразах відносно sin та cos ;
- помилки під час розкриття знака модуля.

2. Рівняння:
- нехтування ОДЗ невідомої або невиконання перевірки, у результаті чого з'являються сторонні корені; втрата коренів рівняння в результаті звуження області визначення або ділення обох частин рівняння на вираз зі змінною;
- неправильне застосування рівносильних перетворень;
- неправильне застосування умови рівності добутку множників нулю;
- неправильне застосування методу інтервалів до розв'язування рівнянь з модулями;
- помилки під час знаходження коренів ірраціонального рівняння без урахування ОДЗ невідомої .

3. Нерівності:

- механічне перенесення способів розв'язування рівнянь на нерівності, які мають аналогію за формою (виглядом), однак відрізняються за способами розв'язування;
- неправильне розкриття змісту подвійної нерівності, сукупності нерівностей;
- нехтування ОДЗ під час формулювання відповіді;
- неправильне розуміння вимоги нерівності (<, >,), у якій ліва частина подана у вигляді добутку множників, а права частина є нуль;
- помилки під час побудови графічної інтерпретації розв'язку нерівності методом інтервалів;
- при розв'язуванні нерівностей з модулями у відповіді не враховуються проміжки, на яких за означенням розкрито знак модулів;
- в результаті перетворень нерівностей виникають помилки, які є наслідком того, що не враховані властивості числових нерівностей (ділення або множення обох частин нерівності на вираз із змінною), добування квадратного кореня з обох частин нерівності або піднесення їх до квадрату, якщо не знайдено ОДЗ невідомої.

4. Логарифмічні і показникові рівняння і нерівності:
- нехтування основи (і >0);
- під час розв'язування логарифмічних рівнянь і нерівностей не завжди враховується ОДЗ невідомої, що приводить до появи сторонніх коренів;
- неправильне застосування властивостей логарифмів та показникових виразів;
- помилки під час виконання заміни змінної;

5. Тригонометричні рівняння і нерівності:
- неправильне застосування формул тригонометрії під час зведення рівнянь і нерівностей до елементарних;
- неправильний відбір коренів для рівнянь, що містять функції синуса або косинуса;
- помилки під час побудови геометричної інтерпретації розв'язків тригонометричних нерівностей на одиничному колі;
- неправильне застосування способів розв'язування тригонометричних рівнянь до нерівностей, що мають аналогічний до рівнянь вигляд.

6. Системи:
- розв'язування рівнянь і нерівностей, які містить система, окремо одне від одного, неправильний перехід від системи до її рівносильної в результаті виконаних перетворень;
- неправильне застосування способу розв'язування системи;
- неправильний відбір розв'язків у результаті невиконання вимоги задачі або не врахування ОДЗ невідомих.

7. Текстові задачі:
- неправильно побудована математична модель;
- неправильний вибір невідомої;
- неправильне установлення закономірностей, залежностей між різними величинами;
- нехтування геометричними інтерпретаціями і таблицями.

8. Функції:
- неправильне визначення ОДЗ та зображення графіків елементарних функцій;
- нехтування властивостями елементарних функцій під час розв'язування текстових задач, задач на знаходження найбільшого та найменшого значень функції;
- нераціональне застосування перетворень графіків елементарних функцій під час дослідження і побудови графіків складених функцій.

9. Планіметрія:
- ототожнення формулювань теорем з означеннями геометричних фігур, їх властивостями;
- неправильне зображення найпростіших геометричних фігур, їх взаємного розташування;
- неправильний вибір способу розв'язування задачі;
- під час розв'язування задач на побудову неправильно накладається припущення;
- під час розв'язування певних класів геометричних задач не відбувається застосування опорних задач;
- помилки обчислювального характеру при розв'язуванні задач аналітичним способом;

- помилки при застосуванні теоретичних відомостей щодо розв'язування задачі.

10. Стереометрія:

- неправильне виконання рисунка, побудови перерізів многогранників площинами, обґрунтування цієї побудови;
- неправильне утворення плану розв'язування задачі;
- неправильне застосування теорем, властивостей та означень просторових фігур виконанні розв'язування задачі;
- помилки в рисунках, пов'язані з неправильним застосуванням правил геометричних перетворень;
- нехтування дослідженням параметрів, що містяться в задачі;
- неправильне перенесення розв'язування планиметричної задачі під час розв'язування задач, пов'язаних із просторовими тілами.

Додаток Б

Приклад тематичного плану

Таблиця Б.1.

Тематичний план до теми “Многогранники”.

Позначення: * – задачі обов’язкового рівня навчальних досягнень; ** – підвищеного рівня; *** – поглибленого рівня

№ З	Зміст заняття	Мета і завдання	Вимоги до знань й умінь		Самостійна робота Засо		Засоби Пов навчанн я	Літе Повто рення	Літера тура1/
			Знати	Уміти А	у аудитор-на	-домашн я			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Лекції (8 год)									
1 Двог 1	Двогранні кути. Ввес Лінійний кут двогранного кута. Многогранні поверхні. Многогранник. Правильні многогранники	Ввести поняття Озна двогранного кута , повторити і поширити знання щодо поняття і видів многогранників	Означення Знах двогранного кута та його лінійного кута, означеня многогранників та їх елементів	Знаходити двогранний кут та зображати його лінійий кут, розрізняти види многогранників, їх елементи	[1, 463-465]	[6, №5450]	Моделі двогран ного кута, многогр анників	[3, [1; 1781, 1792]	[1;3; 6]
При 2	Призма. Пряма і Уза правильна призма. Паралелепіпед, властивості його граней і діагоналей. Площа поверхні призми. Об’єм прямої і похилої призм	Систематизувати Озна знання щодо розпізнавання виду призму за її означенням. Вивести й узагальнити формули площі поверхні і об’єму призми для всіх її видів	Означення призми, Зобр властивості її граней і діагоналей, формули площі поверхні, спосіб знаходження площі поверхні як суми площ її граней	Зображувати на площині креслення призми, обчислювати площі поверхонь та об’єм призми	[1, 472]	[6, 5649, 5651, 5654]	Модел і призм, таблиц і	[3,[1; 3 1989, 1991]	[1; 3; 6]

Продовження таблиці Б.1.

3	Піраміда. Правильна, зрізана піраміди. Повна і бічна поверхні та об’єм повної і зрізаної піраміди	Розкрити поняття піраміди, систематизувати знання за її різновидами. Сформувати дії по виведенню формул площ поверхонь та об’єму піраміди	Розпізнавати види пірамід, їх основні елементи	Будувати зображення піраміди, визначати площу поверхні як суму площ граней піріміди	[1, 473-475]	[3, 2030, 2062]	Моделі пірамід, таблиці	[3, 2016, 2037]	[1; 3]
4	Види правильних многогранників. Способи побудови перерізів многогранників площинами	Узагальнити і систематизувати схеми побудови перерізів многогранників площинами	Знати способи побудови перерізів площинами, їх відмінність	Будувати перерізи многогранників площинами	[1, 471]	[8, 166]	Кодоскоп, комп’ю-тер	[3, 2076, 2088]	[1; 3; 8]
Практичні заняття (12 год)									
1	Задачі на обчислення довжин відрізків, величин кутів, площ перерізів	Узагальнити і систематизувати прийоми розв’язування задач з елементами многогранників, користуватись евристиками.	Знати властивості щодо основсвних ліній многогранників, формули площі плоских фігур	Використовувати властивості прямих і правильних призм, пірімід для обчислення їх елементів, використовувати елементи планіметрії	[4, 11.1.12 *, 11.2.6 **, 11.5.1 ***]	[5, 12.046 *; 12.212 **; 12.415 ***]	Таблиці, моделі, збірник задач	[5,12. 035]	[4; 5]

2	Задачі на обчислення площ поверхонь та об’ємів многогранників	Систематизувати і закріпити способи обчислення площ поверхонь та об’ємів многогранників	Знати формули обчислення площ многокутників, поверхонь многогранників, їх об’ємів	Застосовувати відповідні формули для обчислення площ поверхонь та об’ємів многогранників	[4, 11.2.23 *; 11.5.16 **; 11.6.3 ***]	[5, 12.067 *; 12.227 **; 12.435 ***]	комп’ю-тер, збірник задач	[6, 5503; 5497]	[4;5; 6]
3	Прикладні задачі на обчислення площ, об’ємів матеріальних предметів, що мають форму многогранників	Узагальнити застосування відомих прийомів розв’язування задач з многоранниками до розв’язування прикладних задач	Знати формули площ поверхонь, об’ємів тіл, які розкглядаються в задачі, властивості й співвідношення між лініями й кутами многогранників	Вміти переносити знання і навички обчилення основних елементів многогранників до розв’язування задач прикладного характеру	[4, 11.2.28 *; 11.5.18 **; 11.6.7 ***]	[5, 12.069 *; 12.234 **; 12.442 ***]	Комп’ю тер, методичні вказівки до задач	[2, 34; 38]	[2; 4 ; 5; 6; 7]

Продовження таблиці Б.1.

4	Задачі на побудову перерізів многогранників площинами різними способами	Навчити будувати перерізи многогранників площинами різними способами, розвивати наглядну уяву	Знати властивості паралельних і перепендикулярних прямих та площин , способи побудови перерізів многогранників площинами	Вміти будувати перерізи многогранників площинами, розпізнавати способи побудови перерізів многогранників площинами в конкретній ситуації	[4, 11.1.26 *; 11.5.30 **; 11.6. 15***]	[5, 12.225 *; 12.381 **; 12.442 ***]	Комп’ю тер	[8, 24; 25]	[4; 5; 8]

5	Задачі на доведення, які можна використовувати при розв’язуванні інших задач	Узагальнити і систематизувати способи і прийоми розв’язування стандартних задач з многогранниками до нестандартних задач, підготовка до контрольної роботи	Знати можливості застосування теоретичних відомостей до задач на доведення	Вміти проводити доведення на основі застосування властивостей паралельності і перепендикулярності прямих та площин	[8-26; 2-6, 10]	[7-5769; 2 -8,12]	Таблиці, моделі	[5,12. 195]	[4; 5; 8]

Закінчення таблиці Б.1.

6	Контрольна робота	Визначити рівень підготовки майбутніх абітурієнтів, здійснення самоконтролю, коригування набутих знань, навичок, вмінь	Знати основні поняття, теоретичні факти і застосовувати їх під час самостійної діяльності	Використовувати набуті знання й вміння до розв’язування задач різного рівня складності, визначати спосіб і алгоритм розв’язування	Варіанти індивідуальних завдань		Роздатковий матеріал		

Література

1. Каплан Я. Л. Математика. Посібник для підготовки до конкурсних екзаменів до вузів. К.: “Вища школа”, 1970. – 500 с.
2. Кушнір І. А. Методи розв’язання задач з геометрії: Кн. для вчителя. – К.: Абрис, 1994. – 464 с.
3. Сборник конкурсных задач по математике / Ш.Г. Горделадзе, Н. М.Кухарчук, Ф. П. Яремчук – К.: ”Вища школа”, 1977. – 324 с.
4. 3000 конкурсных задач по математике. 2-е изд., испр. и доп. – Ральф, Айрис-пресс, 1988. – 624 с.

5. Сборник задач по математике для поступающих во втузы. Учеб. Пособие / В. К. Егерев, Б. А. Кордемский, В. В. Зайцев и др./ Под ред. М. И. Сканави. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 1988. – 431 с.
6. Титаренко О. М. 5770 задач з математики. – Харків: Торсінг, 2004. – 336 с.
8. Шарыгин И. Ф., Голубев В. И. Факультативный курс по математике: Решение задач: Учеб. пособие для 11 кл. сред. шк. – М.: Просвещение , 1991. – 384 с.

Додаток В

Робоча програма з математики для слухачів підготовчих курсів

Таблиця В.1.

Вечірня форма навчання.

№ розділу	№ теми	Назва розділу і теми	Кількість годин
I		Тотожні перетворення алгебраїчних виразів	8
	1 2 3 4	Тотожні перетворення дробово-раціональних виразів Тотожні перетворення ірраціональних виразів Тотожні перетворення виразів, що містять модулі Контрольна робота №1	2 2 2 2
II		Алгебраїчні рівняння, нерівності, їх системи	18
	5 6 7 8 9 10 11 12 13	Цілі рівняння Дробово-раціональні рівняння Системи раціональних рівнянь Раціональні нерівності та їх системи Ірраціональні рівняння. Самостійна робота Системи ірраціональних рівнянь Ірраціональні нерівності та їх системи Рівняння і нерівності, які містять модулі Контрольна робота №2	2 2 2 2 2 2 2 2 2
III		Перетворення тригонометричних виразів	8
	14 15 16	Знаходження тригонометричних функцій за відомими співвідношеннями Спрощення тригонометричних виразів і доведення тотожностей Перетворення тригонометричних виразів у добуток. Самостійна робота	2 4 2
IV		Тригонометричні рівняння, нерівності, їх системи	12
	17 18 19 20	Тригонометричні рівняння Самостійна робота Системи тригонометричних рівнянь Тригонометричні нерівності Контрольна робота №3	6 2 2 2

Продовження таблиці В.1.

V		Показникові і логарифмічні функції	20
	21	Тотожні перетворення показникових і логарифмічних виразів	2
	22	Показникові рівняння та їх системи	4
	23	Показникові нерівності та їх системи. Самостійна робота	4
		Логарифмічні рівняння та їх системи	
	24	Логарифмічні нерівності та їх системи	4
	25	Контрольна робота № 4	4
	26		2
VI		Прогресії	7
	27	Арифметична прогресія	2
	28	Геометрична прогресія	2
	29	Мішані задачі на прогресії	2
	30	Самостійна робота	1
VII		Планіметрія	17
	31	Початкові відомості про планіметрію	1
	32	Трикутники, чотирикутники	4
	33	Самостійна робота. Правильні многокутники.	2
	34	Коло і його частини. Площі фігур	4
	35	Задачі на комбінації фігур	4
	36	Контрольна робота № 5	2
VIII		Стереометрія	19
	37	Призма та її різновиди	2
	38	Піраміда. Зрізана піраміда	2
	39	Об’єм, площі поверхонь многогранників Самостійна робота	3
		Побудова перерізів многогранників площинами	
	40	Тіла обертання. Об’єм, площа поверхні	2
	41	Куля та її частини	2
	42	Задачі на комбінації просторових тіл	2
	43	Контрольна робота № 6	4
	44		2
IX		Похідна, інтеграл та їх застосування	14
	45	Означення похідної. Таблиця похідних. Правила знаходження похідної	2
	46	Похідна складеної функції. Геометричний зміст похідної	2
		Дослідження функції на монотонність та екстремум.	
	47	Дослідження і побудова графіків функцій за допомогою похідної	3
		Текстові задачі на похідну	
		Визначений інтеграл і його застосування	
	48	Контрольна робота № 7	2
	49		3
	50		2

Закінчення таблиці В.1.

X		Задачі підвищеної складності	18
	51	Задачі з параметрами	8
	52	Задачі на доведення нерівностей	2
	53	Метод математичної індукції	2
	54	Текстові задачі	4

	55	Контрольна робота №8	2
	56	Повторення	36
	57	Перевірка контрольних робіт	108
	58	Консультації	18
Всього годин			303

Додаток Д

Порівняння перших кроків розв’язування логарифмічних рівнянь і нерівностей

Логарифмічні

Рівняння

Нерівності

Потенціювання

log a f 1 (x) + … log a f n (x) = a φ1 (x) + … +log a φm (x)	log a f 1 (x) + … log a f n (x) < < log a φ1 (x) + … + log a φm (x) (виконується для >,)

f 1 (x)·…· f n (x) = φ1 (x) ·…· φm (x), f 1 (x) > 0, …, f n (x) > 0 φ1 (x) > 0, …, φm (x) > 0	f 1 (x) ·…· f n (x) < φ1 (x) ·… ·φm (x), a > 1, f 1 (x) > 0, …, f n (x) > 0, φ1 (x) > 0, …, φm (x) > 0; f 1 (x) ·…· f n (x) > φ1 (x) ·… ·φm (x),

	$0 < a < 1$, $f_1(x) > 0, \ldots, f_n(x) > 0$, $\varphi_1(x) > 0, \ldots, \varphi_m(x) > 0$;

Рис. Д.1. Перші кроки розв'язування логарифмічних рівнянь і нерівностей способом потенціювання.

Заміна змінної: $\log_a \varphi(x) = t$

$f(\log_a \varphi(x)) = k$	$f(\log_a \varphi(x)) > k$

$\begin{cases} \log_a \varphi(x) = t, \\ f(t) \end{cases}$	$\begin{cases} \log_a \varphi(x) = t, \\ f(t) > k \end{cases}$

Рис. Д.2. Перші кроки розв'язування логарифмічних рівнянь і нерівностей способом заміни невідомої.

Перехід до однієї основи $h(x) > 0$, $h(x)$ 1

$\mathrm{Log}_{\varphi(x)} f(x) = \log_a g(x)$	$\log_{\varphi(x)} f(x) > \log_a g(x)$

Рис. Д.3. Перші кроки розв'язуваня логарифмічних рівнянь і нерівностей способом переходу до однієї основи.

Додаток Е
Нові й базові об'єкти засвоєння під час лекційного викладу

теми “Логарифмічні рівняння, нерівності та їх системи“

Таблиця Е.1.

Нові й базові об’єкти засвоєння.

Об’єкти засвоєння	Нові	Базові
Система понять	Рівносильні логарифмічні рівняння, нерівності або їх системи Логарифмічні рівняння (нерівності), що зводяться до найпростіших Система логарифмічних рівнянь Ускладнена система (містить як логарифмічні рівняння, так й інші: алгебраїчні, тригонометричні, показникові) Графік логарифмічної функції ya f (x), її основні властивості Монотонність логарифмічної функції	Найпростіше логарифмічне рівняння (нерівність) Логарифм і його компоненти Натуральний логарифм: ln x Десятковий логарифм: lg x Область допустимих значень (ОДЗ) змінної Розв’язок логарифмічного рівняння (нерівності) Система алгебраїчних рівнянь Числова пряма Відношення =, >, <
Система фактів	Властивості логарифмічної функції: 1) область визначення: x (0;) 2) множина значень: y 3) інтервали знакосталості: ; 4) монотонність: при a > 1 функція зростає на своїй області визначення; при 0 < a < 1 спадає на ній Властивості логарифмів: 1) якщо a > 1, то при N > 1 loga N > 0, а при 0 < N < 1 loga N < 0; 2) якщо 0 < a < 1, то при N > 1 loga N < 0, а при 0 < N < 1 loga N > 0; 3) якщо a > 1 і N1 > N2 > 0, то loga N1 > loga N2; 4) якщо 0 < a < 1 і N1 > N2 > 0, то loga N1 < loga N2	Основна логарифмічна тотожність: alog NN, де a > 0, a 1 і N > 0 Властивості числових нерівностей Формули логарифмування: 1) loga (N1N2a N1 + loga N2 (N1 > 0, N2 > 0); 2) loga ( ) = loga N1 – loga N2 (N1 > 0, N2 > 0); 3) loga N kkloga N (N > 0); 4) loga N (N > 0) Формули переходу до нової основи: якщо a > 0, a 1, b > 0, b 1, N > 0, то loga N i logab
Система способів діяльності	Розв’язування складніших логарифмічних рівнянь (нерівностей) шляхом зведення їх до найпростіших Спосіб заміни змінної у логарифмічних рівняннях (нерівностях) Спосіб підстановки у системах логарифмічних рівнянь Перехід до еквівалентного рівняння (нерівності) або їх систем	Розв’язування алгебраїчних рівнянь, нерівностей та їх систем Спосіб підстановки Спосіб додавання Перетворення алгебраїчних виразів Розкладання на множники Метод інтервалів

Додаток Ж

Приклади позиційованих записів

Розв’язати логарифмічне

рівняння нерівність

log 5 (x – 2) + 3log x -2 5 = 4 log 5 (x – 2)

+ 3log x -2 5 > 4

Перехід до однієї основи

5: log x-2 5 =

log 5 (x – 2) + – 4 = 0

log 5 (x – 2) + – 4 > 0

Обмеження: x –2 > 0, x – 2 1, log 5 (x – 2) 0, звідки

x > 2, x 3

Заміна: log 5 (x – 2) = t, t ≠ 0

t 2 – 4t + 3 = 0 > 0

t1, 2 , звідки t12

$\log_5 (x-2) = 3$, > 0

$\log_5 (x-2) = 1$ 0 1 3

t

x_1 $t < 1$,

x_2 $t > 3$

$0 < \log_5 (x-2) < 1$,

$\log_5 (x-2) > 3$

$3 < x < 7$,

$x > 127$

Рис. Ж.1. Розв’язування логарифмічного рівняння і нерівності способом заміни невідомої.

Додаток З

Формули площі фігур

Трикутник

Довільний: S = aha.; S absinφ, де φ - кут між сторонами a і b

Формула Герона S , де

S , де R – радіус кола, описаного навколо трикутника

S = pr, де r – радіус кола, вписаного в трикутник, p – півпериметр

Рівносторонній: S

Прямокутний: S = b2 tg α a2 tg β = (p – a)(p – b) = p(p - c),

де a, b – катети, p – півпериметр

Чотирикутник

Довільний: S d1d2sin φ, де φ – кут між діагоналями d1 і d2

Паралелограм: S = ahasin α, де α – кут між сторонами паралелограма

Прямокутник: S = ab

Квадрат: S = a2 , де d – діагональ квадрата

Ромб: S = d1d22sin α , де α – кут між сторонами ромба

Трапеція: S = (a+b)h = тh, де т – середня лінія трапеції

Круг і його частини

Круг : S CRR2, де С – довжина кола

Круговий сектор: S ,

де α – градусна міра відповідного центрального кута

Рис. З 1. Система формул площі фігур.

Додаток И

Вивчення теми “Похідна . Застосування похідної”

Додаток И.1

План лекційного викладення теми “Похідна. Застосування похідної”

1. Означення і основні властивості похідної:
   а) означення;
   б) механічний і геометричний зміст похідної;
   в) правила обчислення похідних: алгебраїчної суми, добутку, частки двох функцій, складеної функції.
2. Похідні елементарних функцій: а) степеневої; б) показникової; в) логарифмічної; г) тригонометричних; д) обернених тригонометричних. Похідні вищих порядків. Приклади.
3. Застосування похідної: а) дотична до графіка функції; б) дослідження функції на монотонність (зростання і спадання функції); в) дослідження функції на екстремум (локальний екстремум функції, максимум, мінімум функції); г) опуклість функції.
4. Побудова графіка функції (схема дослідження).
5. Найбільше і найменше значення функції на проміжку.
6. Задачі на екстремум.

Додаток И.2

Опорний план-конспект з теми „Дослідження і побудова графіків функцій за допомогою похідної”.

1.Область визначення D(у) функції у f(х).
2.Парність, непарність функції: а) х D(у), – х D(у);
б) f(–х) = f(х) – парна; графік симетричний відносно вісі ординат;
f(–хf(х) – непарна; графік симетричний відносно початку координат.
3. Періодичність функції: f(х +Т) = f(х), Т – період функції.
4. Інтервали знакосталості і точки перетину з осями координат:

f(x) = 0; хі (I x

при ухі; 0) – точки перетину з віссю оХ;
при хуj) – точки перетину з віссю оУ.
5. Точки екстремуму та інтервали монотонності функції: у/f/ (х);
а) у/хі- критичні точки;

б) x

якщо у змінює свій знак з „–” на „+”, то (хі, уі) – точка мінімуму;

якщо у/ змінює свій знак з „+” на „–”, то (хі, уі) – точка максимуму.
уf(х) на проміжках, де у/ > 0 і на проміжках, де у/ < 0.
6. Опуклість та угнутість кривої, точки перегину: у//хі.

x

Якщо у// > 0, то – угнутість кривої; якщо у// < 0, то - опуклість кривої;
хі – абсциса точки перегину, якщо у// змінює свій знак при переході через це значення.

7. Асимптоти графіка функції: а) вертикальна: хх0, коли ;

б) похила: уkх + b, де k | | і b | f(x) – kx|;
8. Побудова графіка.

Додаток К

Приклади знаково-символьних знаків та їх застосування

Додаток К.1

Вербальні і невербальні ЗСЗ

Серед вербальних ЗСЗ доцільно окремо розглядати наступні тексти:
1) тексти, утворені засобами природної мови, такі як: „об’єктний текст” (означення, поняття, формулювання факту, способу діяльності); „навчальний текст” (містить текст певної навчальної теми курсу математики); тексти задач і тексти запитань, які можуть виступати складовими частинами навчальних текстів (наприклад, при використанні методу доцільних задач або проблемного методу тощо) або самостійними текстами (наприклад, коли задачі й запитання

виступають компонентами апарату організації засвоєння навчального математичного змісту);
2) терміни (засоби природної мови) та логіко-математичні знаки й символи (засоби штучної мови), які використовуються для фіксації сутності понять, фактів, способів діяльності у згорнутому вигляді;
3) аналітичні та змістово-аналітичні інтерпретації (застосовуються для фіксації числових і буквених виразів, рівнянь, нерівностей тощо);
4) піктограми (як самостійні носії математичного змісту, що використовуються для скорочення записів; як знаки-сигнали, коли спеціальними „картинками” позначається основний навчальний текст, додаткові відомості, завдання для самоконтролю тощо).

Серед невербальних ЗСЗ окремої уваги потребують: 1) графічні та змістово-графічні інтерпретації математичних понять і фактів; 2) таблиці, діаграми, схеми, графіки; 3) аналітичні конфігурації; 4) реальні предмети, макети, конструкції; 5) пластика; 6) ілюстрації.

Додаток К.2

Приклади ірраціональних рівнянь і нерівностей, які мають аналогію у знаково-символьних оболонках

Розв’язати рівняння.

1.

2.

3. .

4. .

5.

6.

7. .

8. .

9.

10.

Розв’язати нерівності.

1.

2.

3.

4.

5.

6.

7. .

8.

9. .

10.

Додаток Л

Узагальнення способів розв’язування тригонометричних рівнянь

Таблиця Л.1.

Основні способи розв’язування тригонометричних рівнянь.

Вид рівняння			Схема розв’язування	Вказівки	Приклади розв’язування
Назва	Загальний вигляд	Приклади рівнянь			
Рівняння, що є алгебраїчним відносно певної тригонометричної функції	де P – многочлен,	1)2cos22x+ +5sin2x – – 4 = 0; 2) tg3x + tg2x – 3tgx 3) 8 sin6x + 3cos2x+ +2 cos4x + 1 = 0	1.Звести дане рівняння до рівняння відносно однієї тригонометричної функції. 2.Зробити заміну: sinx = t, або cosx t, або tgx t, або ctg xt. 3. Розв’язати одержане алгебраїчне рівняння. 4.Повернутись до вихідної змінної і розв’язати найпростіше рівняння	1. Використати формули, що виражають одну тригонометричну функцію із тим самим аргументом. 2.Для коренів алгебраїчного рівняння врахувати, що , якщо t kx або t lx та ОДЗ для функцій tgx або ctgx	Розв’язати рівняння 3 sin2x + 7cosx Розв’язання: Відомо, що sin2x −cos2x, тому 3(1–cos2x) + 7cosx – 5 = 0, або 3cos2x – 7cosx + 2 = 0. Заміна: cosxt, , тоді рівняння набуде виду квадратного: 3t2 – 7t + 2 = 0, звідки t11/3, t2 =2. Другий корінь не задовольняє , тому cosx x 1/3 + 2πn, n

Продовження таблиці Л.1.

Однорідні рівняння відносно sinx та cosx .	a0sinnx+ +a1sinn-1xcosx+... + an-1sinxcosn-1x	1) sinxx 2) sin2x + sinxcosx– –2cos2x0; 3) 2cos2x – 3sinxcosx + 5sin2x 4) sin2xcos2x – – 10sinxcos3x + + 21cos4x	1.Розділити обидві частини рівняння на найбільший степінь функцій sinx (cosx) при умові, що sinx 0 (cosx 0). 2. Зробити заміну tgx = t, або ctgx = = t . 3. Розв'язати алгебраїчне рівняння. 4.Повернутись до вихідної змінної і розв'язати найпростіше тригонометричне рівняння	1.Застосувати формули універсальної підстановки і зробити одну і ту саму змінну. 2. Для sin2x застосувати формулу подвійного кута . 3. Якщо один із доданків є const C, то застосувати формули: EMBED Equation.3	*Розв'язати рівняння* $3\sin^2 x + \sin x\cos x = 2$. *Розв'язання*: Розпишемо праву частину у вигляді 2 $(\sin^2 x + \cos^2 x)$, дістанемо рівняння $\sin^2 x + \sin x\cos x - 2\cos^2 x = 0$. Поділимо обидві частини на $\cos^2 x$ ($\cos x$ 0) і зробимо заміну tgx t. Одержимо квадратне рівняння t2 + t – 2 = 0, звідки t1t2ернувшись до вихідної змінної, знайдемо розв'язки: x1n, x2m, n,m

Продовження таблиці Л.1.

Рівняння, які є лінійними відносно sinx і cosx	asinkx+bcoskx C (C 0, де k N)	EMBED Equation.3 =	1.Звести до найпростішого тригонометричного рівняння за допомогою формул введення допоміжного кута. 2. Розв’язати найпростіше тригонометричне рівняння	Можна застосовувати формули подвійних кутів , для , або формули універсальної підстановки, а потім розв’язати дане рівняння як однорідне	Розв’язати рівняння Розв’язання: Застосуємо формулу введення допоміжного кута, за якою , а допоміжний кут φ = arctg1 = π/4. Отже, дістанемо рівняння sin (x – π/4) = 1, звідки x – π/4 = π/2 + 2πn, або xn, n

Продовження таблиці Л.1

Рівняння, які є раціональними відносно триго - нометричних функцій з різними аргументами	R(sinx, sin2x,…, sinkx, cosx, cos2x , …, coslx, tgx, tg2x,…, tgmx, ctgx, ctg2x, …, ctgnx) = 0, де R – символ раціональної функції	1)	1.Розкласти на множники. 2.Прирівняти кожен множник до нуля і розв'язати сукупність найпростіших тригонометричних рівнянь	Якщо рівняння містить доданки, то: 1.Застосувати формули перетворення суми в добуток. 2.Застосувати спосіб групування і винесення спільного множника за дужки. Якщо рівняння містить добутки, то застосувати формули перетворення добутку в суму, а потім пункти 1 і 2. Якщо рівняння містить степені , то застосувати формули пониження степенів, а потім пункти 1 і 2	Розв'язати рівняння cos6x = cos2x – sin2x. Розв'язання: Перенесемо доданки правої частини в ліву частину і претворимо вираз cos6x – cos2x у добуток 2sin4xsin2x,тоді рівняння набуде вигляду 2sin4xsin2x + sin2xожник за дужки: sin2x(2sin4x + 1) = 0. Прирівняємо кожен множник до нуля, звідки знайдемо розв'язки даного рівняння. sin2x = 0, xn/2, або sin4xxkπ/6 + πn, n

Закінчення таблиці Л.1.

Рівняння, ліва частина, якого містить добутки тригономет-ричних функцій, а права дорівнює нулю	T1(x)·T2 (x)·… ·Tn (x) =0, де T(x) – деякі тригонометричні функції	1)	Прирівняти кожен множник до нуля і розв'язати сукупність найпростіших тригонометричних рівнянь.	Для функцій tgx, ctgx, визначити ОДЗ невідомої . Із одержаних коренів вилучити ті, що задовольняють ОДЗ	Розв'язати рівняння sin3xxcos2x. Розв'язання: Перетворимо праву частину в суму, тоді дістанемо: sin3x – 2(sin3x – sinx) = 0, або 2sinx – sin3xуємо формулу потрійного кута, дістанемо 2sinx – 3sinx + 4sin3x 4sin3x – sinx sinx(4sin2x – 1) = 0. Прирівнюючи кожен множник до нуля, дістанемо розв'язки даного рівняння. sinx = 0, xn, або sin2xx , де к, п N

Додаток М
Приклади систем завдань

Додаток М.1
Система допоміжних завдань до теми "Ірраціональні рівняння"

1.Знайти множину допустимих значень змінної:

а) ;

б) ;

в) ;

2. Розв'язати рівняння за допомогою „арифметичних міркувань".

а) ;

б) і ;

в) і .

Додаток М.2
Система завдань до теми “Рівняння з модулем”

1. Розв’язати рівняння аналітично:

а) x; д) x2 – |x| – 2 = 0;
б) |1 – x| = a; е) 2x2 – |5x – 2| = 0;
в) |x – a|x2 – 5x + 1| = 5x – 6x2 – 1;
г) |2x + 3| + |2x – 3| = ax + 6; з) |x2 – 3|x| + 2| = x2 – 2x.
2. Розв’язати рівняння графічно:
а) |x – 4| + | x + 4|x2 – 4| = |x2 – 9|;
б) – |– 4x + 2| = | x|; г) |x2 – 5|x| + 4| = – a.

Додаток М.3

Задачі, у розв’язуванні яких доцільно застосовувати ІКТ

1. Скільки критичних точок має функція f(x) = sin 2x + x у на проміжку (–3π/2; 0)?

2. Розв’язати рівняння log3(x –1) +
3. Розв’язати систему рівнянь
y – x3
sinx – y

4. Розв’язати нерівність 4sin2x < .

Додаток Н

Застосування способу заміни невідомої до розв’язування рівнянь

Таблиця Н.1.

.Розв’язування різних видів рівнянь способом заміни невідомої.

Вид рівняння	Приклад	Завдання для самостійної роботи
Алгебраїчні: а) f(x)= - ціла раціональна функція, де n-степінь многочлена	Розв’язати рівняння. Розв’язання. Заміна: 2x2 + x + 3 = t, тоді 2x2 + xt – 3. Підставляємо t у дане рівняння. Дістанемо: або , звідки Дане рівняння еквівалентне сукупності двох рівнянь і , після розв’язування яких знаходимо шукані корені	1. (x − 3)x(x + 3)(x + 6) = 40 2. 3. 4. (x + a)(x + 2a)(x + 3a)(x + 4a) = b4

Продовження таблиці Н.1.

		1.

б) f(x)= - дробово-раціональна функція	Розв’язати рівняння Розв’язання. Ліву частину цього рівняння перетворимо так: , або Заміна: Підставляємо у перетворене рівняння. Дістанемо: звідки Повертаємось до вихідної змінної, дістанемо сукупність двох рівнянь і після розв’язування яких знаходимо шукані корені Перше рівняння сукупності не має дійсних коренів, тому що має від’ємний дискримінант	2. 3. 4. 5.
в) f(x)= - ірраціональна функція	Розв’язати рівняння Розв’язання. Від обох частин цього рівняння віднімемо 44. Дістанемо: Заміна: Тоді матимемо: 4 , звідки, оскільки t , t=3. Повертаючись до вихідної змінної, дістанемо рівняння , після розв’язування якого знаходимо	1. 2. 3(2- 3. (4.

	шукані корені	

Продовження таблиці Н.1.

Тригонометричні. f(x) = cosx, f(x) = sinx, f(x) = tgx, f(x) = ctgx	Розв’язати рівняння Розв’язання. Перетворимо ліву частину цього рівняння за формулою , тоді маємо рівняння EMBED Equation.3 Заміна: $\sin 2x = t,$ ($\lvert t \rvert$). Дістанемо: Звідси матимемо один корінь t $\lvert t \rvert$ 1. Повертаючись до вихідної змінної, дістанемо рівняння sin2xx	1. 2. 3sin 3. sin 4. 5tg 5. sin

Продовження таблиці Н.1.

Логарифмічні. f(x) =	Розв’язати рівняння log Розв’язання. ОДЗ: x > 0, x 1. Застосуємо формулу переходу до нової основи для першого множника цього рівняння і властивість про логарифм добутку . Дістанемо рівняння виду EMBED Equation.3	1. lg2(100x) + lg2(10x) + lg2x 2. log2

	=4, (log , або 2(1+log звідки Заміна: Розв'язавши рівняння t2 + t - 2=0, дістанемо корені t Для визначення x розв'яжемо сукупність рівнянь log , або log звідки	3. 2log 4. lg
Мішані. f(x) – складена функція	Розв'язати рівняння 4cos2x +4cos =3. Розв'язання. Застосуємо формулу подвійного кута: cos2x 2x - 1. Дістанемо рівняння Заміна: 4cos y, (y > 0). Тоді матимемо рівняння виду y2 + 4y – 12 = 0, звідки y , y y > 0, для визначення невідомої x розв'яжемо рівняння 4cos =2, звідки 2cos2x2x . Отже, x Z	1. x 2. 3 3. 3log2 4. 5. (2x+1-4x)

Додаток П

Фрагмент змістового наповнення і структурування навчального посібника для майбутніх абітурієнтів

Тема: Ірраціональні нерівності

1. Теоретичні відомості

Означення. Алгебраїчна нерівність називається ірраціональною, якщо змінна знаходиться під знаком кореня (радикала).

При розв'язуванні ірраціональних нерівностей корені парного степеня розглядаються

Розв’язання: Дана нерівність рівносильна системі:

$$\begin{cases} 2x + 10 \geq 0, \\ 3x - 5 > 0, \\ 2x + 10 < (3x - 5)^2. \end{cases}$$

До цієї системи увійшли нерівності, які формалізують наступне:
1) умову невід’ємності підкореневого виразу;
2) умову того, що обидві частини нерівності повинні бути додатними;
3) нерівність, яку отримали з даної піднесенням обох її частин до квадрату, при цьому

використана властивість коренів (.

Виконуючи елементарні перетворення і використовуючи властивості нерівностей, перейдемо до наступної рівносильної системи:

$$\begin{cases} x \geq -5, \\ x > \quad , \\ 9x^2 - 32x + 15 > 0. \end{cases} \qquad (*)$$

Цю систему отримали наступним чином:
- у першій нерівності додали до обох частин –10 і поділили їх на 2;
- у другій нерівності додали до обох частин нерівності 5 і поділили їх на 3;
- у третій нерівності розкрили в правій частині квадрат різниці за формулою $(a + b)^2 a^2 - 2ab + b^2$, перенесли доданки з правої частини нерівності у її ліву частину і звели подібні доданки.

Третя нерівність системи (*) звелась до квадратної нерівності. Розв’яжемо її методом інтервалів. Для цього розкладемо квадратний тричлен у лівій частині цієї нерівності на множники за формулою $ax^2 + bx + c a(x - x_1)(x - x_2)$, де x_1, x_2 – корені квадратного тричлена.

Дістанемо: $9(x - 3)(x - \quad) > 0$.

Схематично візуалізуємо розв’язок кожної нерівності системи (*) і знайдемо перетин множин розв’язків цих нерівностей (рис. П.1).

Рис. П.1. Візуальна підтримка розв’язування нерівності.

Отримуємо, що розв’язки системи належать проміжку (3; ∞).

Відповідь: x

Завдання для самостійного розв’язування.

Розв’язати нерівності: Відповідь:

1.

2.

3. .

Запитання і завдання для самоконтролю.

1. Які з нерівностей є ірраціональними і чому?

а) x2 – x > 0; б) < 1; в) г) ; д)

2. Чи мають розв’язки нерівності? Відповідь обґрунтуйте.

а) б) в)

г) EMBED Equation.3

3. Чи є рівносильними нерівності й чому?

а) і б) і

в) і (

г) і д) і

4. У чому полягає спосіб розв’язування ірраціональних нерівностей виду ?

5. Чим відрізняється розв’язування ірраціональних нерівностей, що містять корінь парного степеня, від розв’язування ірраціональних нерівностей, що містять корінь непарного степеня ?

6. Доведіть, що нерівність не має розв’язків:

7. Знайдіть помилку: а) або

б) (

3. Варіанти індивідуальних завдань

(Наведемо один з варіантів).

Варіант 1. Розв’язати нерівності.

№	Завдання за рівнями складності		
	А – обов’язковий	Б – підвищений	В – поглиблений
1			
2			

3			2
4			
5	3		
6			
7	EMBED Equation.3		

4. Список рекомендованої літератури: (див. “Література” на с.202) [45; 48; 50; 124; 134 ; 149; 209; 214; 245; 260; 274].

Додаток Р

Контрольні завдання.

Інструкція. Оберіть одну із задач у кожному завданні. Спробуйте розв’язати задачі без сторонньої допомоги.
а) стандартні задачі ; б) напівстандартні задачі; в) нестандартні задачі.

Додаток Р.1

Контрольні завдання на початку експерименту

1.Розв’язати рівняння.

а) ; б) ;

в) (.
2. Розв’язати систему рівнянь.

а) ; б) ; в) .

3. Спростити вираз.

а) ; б) ;

в) .

4. Розв'язати нерівність.

а) ; б) ;

в) .

5. а) У рівнобедрений трикутник з основою a вписано коло радіуса r. Визначити периметр трикутника.

б) У рівнобедреному трикутнику висота дорівнює 8, а основа відноситься до бічної сторони як 6:5. Знайти радіус вписаного кола.

в) У рівнобедреному трикутнику ABC (AB = BC) проведена бісектриса AD. Відомо, що BC : DC = k. Знайти відношення довжини відрізка DC до радіуса кола, описаного навколо трикутника ABC.

6. а) У кулю радіуса R вписана правильна трикутна призма. Висота призми дорівнює H. Знайти об'єм призми.

б) Висота правильної чотирикутної призми дорівнює h. З одної вершини основи проведені в двох суміжних бічних гранях дві діагоналі, кут між якими α. Визначити бічну поверхню призми .

в) У правильній трикутній призмі через сторону нижньої основи і середину протилежного ребра проведена площина, яка утворює з площиною основи кут 60˚. Площа перерізу дорівнює S = 8 . Знайти об'єм і повну поверхню призми.

Додаток Р.2

Контрольні завдання наприкінці експерименту

1. Розв'язати рівняння:

а) ; б) ;

в) .

2. Розв'язати систему рівнянь:

а) ; б)

;

в) ;

3. Розв’язати рівняння:

а) ; б) ;

в) .

4. Розв’язати нерівності:

а) ; б) ;

в) .

5. а) Точка перетину медіан прямокутного трикутника віддалена від катетів на відстані відповідно 3 і 4. Знайти відстань від цієї точки до гіпотенузи.

б) Катети прямокутного трикутника дорівнюють 15 і 20. Знайти відстань від висоти, яка проведена із вершини прямого кута, до центра вписаного кола.

в) У прямокутному трикутнику з вершини прямого кута проведена висота і медіана. Знайти відношення більшого катета до меншого, якщо відношення висоти до медіани дорівнює .

6. а) У правильній чотирикутній піраміді двогранний кут при бічному ребрі дорівнює 120°. Знайти бічну поверхню піраміди, якщо площа її діагонального перерізу дорівнює q

б) Двогранний кут при бічному ребрі правильної трикутної піраміди Дорівнює 2α. Висота піраміди дорівнює h. Знайти об’єм конуса, описаного навколо піраміди.

в) У правильній трикутній піраміді SABC кут між бічними гранями дорівнює α, сторона основи дорівнює a, SH – висота піраміди. Знайти площу перерізу піраміди площиною, яка проходить через точку H паралельно ребрам SA і BC.

Додаток С

Рівень прояву пізнавальної самостійності
при виконанні контрольних робіт

Таблиця С.1.

Показники прояву пізнавальної самостійності майбутніми абітурієнтами
на початку експерименту.

На початку експерименту	
	Кількість майбутніх абітурієнтів (у %), що проявили пізнавальну самостійність на певному рівні

Група / № задачі		Кількість майбутніх абітурієнтів (у %), що обрали певну задачу		Репродуктивний		Реконструктивно-варіативний		Творчий	
		ЕК	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ
1	а	9	10	2	3	6	5	1	2
	б	7	8	1	2	4	4	2	3
	в	3	4	1	0	2	3	0	1
2	а	10	13	3	4	5	6	2	3
	б	8	8	2	0	5	6	1	2
	в	2	3	1	1	1	1	0	1
3	а	10	9	2	3	6	5	2	1
	б	6	7	2	3	3	2	1	2
	в	3	4	2	3	1	1	0	0
4	а	9	10	1	1	5	6	3	3
	б	8	9	2	3	5	5	1	2
	в	2	3	0	1	1	2	1	0
5	а	8	9	2	1	5	6	1	2
	б	6	7	1	1	4	5	1	1
	в	1	3	1	2	0	1	0	0

Продовження таблиці С.1.

6	а	5	6	2	1	3	6	0	0
	б	3	4	1	1	1	2	1	1
	в	0	1	0	1	0	0	0	0

Таблиця С.2.

Показники прояву пізнавальної самостійності майбутніми абітурієнтами наприкінці експерименту.

№ задачі		На кінець експерименту							
		Кількість майбутніх абітурієнтів (у %), що обрали певну задачу		Кількість майбутніх абітурієнтів (у %), що проявили пізнавальну самостійність на певному рівні					
				Репродуктивний		Реконструктивно-варіативний		Творчий	
Група		ЕК	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ
1	а	9	9	2	3	5	4	2	2
	б	7	9	0	3	5	5	2	1
	в	4	4	0	1	3	2	2	1
	а	9	10	0	3	6	5	3	2

2	б	8	7	1	2	4	3	3	2
	в	3	2	1	1	1	1	1	0
3	а	8	9	1	4	5	4	2	1
	б	6	6	0	2	4	3	2	1
	в	3	3	0	1	2	2	1	0

Продовження таблиці С.2.

4	а	8	7	2	3	4	3	2	1
	б	7	6	0	2	4	3	3	1
	в	2	2	0	1	1	1	1	0
5	а	8	7	1	2	4	4	3	1
	б	6	6	2	3	3	3	2	0
	в	1	2	0	1	1	1	0	0
6	а	6	6	1	2	4	4	1	0
	б	3	3	1	1	1	2	1	0
	в	2	2	0	1	1	1	1	0

Додаток Т

Анкета для викладачів, які працюють у системі довузівської математичної підготовки та результати анкетування

1. Який контингент майбутніх абітурієнтів (у процентному відношенні від загальної кількості) навчається на факультеті довузівської підготовки Вашого вузу? (необхідне підкреслити)

а) учні 10-х класів;

б) учні 11-х класів;

в) ті, хто мають перерву в математичній освіті:

- працююча молодь;
- непрацююча молодь.

г) випускники середніх спеціальних навчальних закладів.

2. Перевагу якому виду довузівської підготовки надають майбутні абітурієнти? (підкреслити)

денні

а) підготовчі курси вечірні

заочні

профільні групи

б) Мала Академія Наук загальні

з репетитором

в) індивідуальна робота самостійно

г) інше.

3. Скільки слухачів (від загальної кількості) навчається на Вашому ФДП:

а) з тих, які проживають у місті, даної області б) з тих, які проживають в сільській місцевості іншої області

в) інші.

4. Що, на Вашу думку, спонукає майбутніх абітурієнтів до навчання на курсах (відділенні, факультеті) до вузівської підготовки Вашого вузу? (підкреслити)

а) немає інших вузів у місті;

б) бажання в майбутньому навчатись саме у Вашому вузі;

в) висока якість навчання:

* учбові традиції вузу;
* авторитет, престиж вузу;

г) високий рівень професорсько-викладацького складу;

д) інше.

5. Чим приваблює навчання майбутніх абітурієнтів на ФДП? (підкреслити)

а) бажання поглибити рівень математичної підготовки;

б) профільна спрямованість підготовчих курсів, відділень;

в) бажання змінити соціальний статус;

г) інше.

6. Яким Ви вважаєте рівень підготовки слухачів ФДП у Вашому вузі? (поставте "+")

Рівень підготовки	дуже низький	низький	середній	високий	дуже високий	Не визначилися
Кількість балів	0-12	13-24	24-36	37-48	49-60	
на початку підготовки						
наприкінці підготовки						

7. Яка кількість слухачів ФДП приймає участь у вступних іспитах Вашого вузу (бажано указати у процентному відношенні від загальної кількості)

денних

а) слухачі підготовчих курсів вечірніх

заочних

б) слухачі МАН;

в) інші.

8. Які форми довузівської математичної підготовки є у Вашому вузі? (підкреслити)

денні

а) підготовчі курси вечірні
заочні

б) МАН;
в) підготовчі відділення;
г) інші.

9. У чому, на Вашу думку, полягає проблема недостатньої математичної підготовки майбутніх абітурієнтів? (підкреслити)
   а) низький рівень базових знань;
   б) невміння переносити набуті знання, уміння, навички на конкретну математичну задачу;
   в) недосконаліcть шкільного курсу математики;
   г) недостатня кількість годин, що відводяться на вивчення алгебри та геометрії у школі;
   д) невміння проявляти самостійність, а саме:
   * узагальнювати і систематизувати набуті знання, уміння, навички з математики;
   * працювати з новою дидактичною літературою;
   * здійснювати самоконтроль.
   е) недостатня профільна орієнтація;
   є) уніфікована система математичної підготовки, орієнтована на "середнього учня".
   ж) недостатня кількість навчальної математичної літератури;
   з) емоційно-психологічний стан на іспитах (самостійних, контрольних роботах);
   ґ) інше.
10. Як у Вашому вузі ведеться робота по виявленню обдарованих та здібних абітурієнтів? (підкреслити)
   а) заочні математичні школи;
   б) МАН;
   в) проведення олімпіад;
   г) наукові семінари;
   д) інше.
11. Які мотиви спонукають майбутніх абітурієнтів вчитись на ФДП? (підкреслити)
   а) інтерес, зацікавленість у поглибленні знань про майбутню спеціальність;
   б) досягнення поставленої мети;

вимоги батьків

в) мотиви обов’язку соціальні мотиви
   г) власний успіх;
   д) інше.
12. Яких дій, на Вашу думку, потребує удосконалення математичної підготовки майбутніх абітурієнтів сільської місцевості?
   а) для слухачів заочних підготовчих курсів - контрольні роботи поштою з їх подальшим захистом;
   б) цикли лекційно-практичних занять з виїздом викладачів вузів за місцепроживанням абітурієнтів;
   в) самостійне набуття математичних знань;
   г) систематичний контроль та самоконтроль:
   * диференційований залік;

* письмові контрольні, самостійні роботи;
* розрахункові роботи;

письмовий

\- іспит при вузі усний

д)інше.

13. Чи розділяєте Ви групи за рівнем підготовки? (так, ні). Якщо розділяєте, то як саме комплектуєте групи?

а) краще підготовлені учні;
б) гірше підготовлені учні;
в) є учні різної підготовки.

14. Чи розділяєте Ви групи за профільною орієнтацією? (так, ні). Якщо розділяєте, то чи є групи такого орієнтування: економічні; технічні; теоретико-технологічні; прикладні; хіміко-біологічні ; інші.

15. Які види роботи Ви вважаєте потрібними для визначення профільної орієнтації майбутніх абітурієнтів? (підкреслити)

а) контрольні зрізи;

письмові

б) співбесіди усне опитування

в) анкетування;
д) інше.

16. Які види роботи Ви запроваджуєте для набору слухачів на ФДП? (підкреслити)

а) реклама:
* радіо, телебачення;
* газети;
* журнали;

проспекти

* інформаційні листи буклети
* через студентів;

б) День відкритих дверей;
в) інше.

Додаток У
Анкета для майбутніх абітурієнтів і результати анкетування

Додаток У.1
Анкета для учнів

- Чи подобається Вам предмет математики і чому? (необхідне підкреслити)

- так:	- ні:
- цікавлюсь математикою;	- погано розумію;
- бажано поглибити;	- не умію розв'язувати.
- подобається розв'язувати; задачі	
- не знаю;	
- інше.	

- Чому Ви вирішили навчатись на підготовчих курсах (необхідне підкреслити)
  - бажаю поглибити знання з математики;
  - підготуватись до вступного іспиту у вуз;
  - щоб не відставати від друзів;
  - за вимогами батьків;
  - не знаю;
  - інше________________________________
- Яким Ви вважаєте свій рівень знань? (підкреслити)
  - високий;
  - середній;
  - низький;
  - не визначився.
- Де Ви навчаєтесь ще крім курсів? (підкреслити)

1) у школі:
  - з поглибленим вивченням математики;
  - проста;
  - гімназія;
  - ліцей

2) не навчаюсь:
  - працюю;
  - не працюю

- В чому проявляється Ваша самостійність при розв'язуванні задач? (підкреслити)
  - розв'язую задачу за зразком, показаним учителем;
  - розв'язую задачу з деякими змінами умови, використовуючи відомий спосіб розв'язування;
  - якщо задачі задано по варіантам, за мірою складності, то обираю той варіант, в якому використаю вже відомий спосіб розв'язування, для задачі з новою умовою, самостійно обираю метод розв'язування;
  - підходжу до розв'язування творчо, тобто шукаю нестандартний спосіб розв'язування, проявляю кмітливість, вношу новизну;

- Щоб досягти поставленої мети у самостійній діяльності Вам достатньо: (підкреслити)
- вивести основні поняття, означення, властивості, формули;
- розв'язувати підготовчі вправи для формування понять;
- розв'язувати вправи і задачі для закріплення нової теми:
- тренувальні вправи для формування умінь розв'язувати задачі,
- приклади.
- Які джерела Ви використовуєте в самостійній роботі? (підкреслити)
  - підручник
  - довідкова література;
  - періодична преса;
  - комп'ютер;
  - не використовую;
  - інше___________________________

- Коли, на Вашу думку, максимально проявляється самостійність? (підкреслити)
- під час розв'язування і складання задач;
- під час розв'язування навчальних вправ;
- коли готую доповідь, реферат;
- коли виконую завдання за схемами, графіками;
- не знаю;
- інше.

- Як Ви працюєте з підручниками при вивченні нової теми? (підкреслити)
  - заучую означення, формули, властивості;
  - переказую прочитане за планом;
  - відповідаю на питання;
  - читаю текст, виділяючи в ньому головне;
  - читаю текст і складаю план;
  - складаю таблиці, схеми, графіки на основі прочитаного:
  - не працюю.
- Як Ви виконуєте домашнє завдання?
  - шукаю подібні задачі в зошиті, підручнику і по аналогії розв'язую;
  - розв'язую без допоміжних джерел;
  - якщо не знаю, то списую у друзів;
  - не виконую;
  - інше

- Як би Ви хотіли працювати індивідуально? (підкреслити)

а) усно:
  - з викладачем;
  - з одногрупником сильним

середнім

слабким

  - з кількома одногрупниками;

б) виконувати індивідуальні самостійні та контрольні роботи за варіантами певного рівня складності;

в)розв'язувати задачі з додаткових збірників за бажанням;
г) інше_____

Додаток У.2
Результати анкетування

Таблиця У.2.1.

Результати анкетування майбутніх абітурієнтів на початку і наприкінці експерименту.

Група	Рівень знань майбутніх абітурієнтів (у %) на початок експерименту			Рівень знань майбутніх абітурієнтів (у %) наприкінці експерименту			Рівень самостійності (у %) на початок експерименту			Ступінь самостійності (у %) наприкінці експерименту		
	Н	С	В	Н	С	В	Р	Р-В	Т	Р	Р-В	Т
ЕГ	24	45	31	21	52	40	33	65	12	46	71	25
КГ	25	46	31	19	48	34	34	67	14	42	50	18

Рівень знань: Н – низький, С – середній, В – високий.
Рівень самостійності: Р – репродуктивний, Р-В – репродуктивно-варіативний, Т – творчий.